



Universidade de Aveiro
2015

Departamento de Economia, Gestão e
Engenharia Industrial

**DELFIN JOSÉ
VALÉRIO FERREIRA
DA ROCHA**

**METODOLOGIAS DE PLANEAMENTO E
GESTÃO DE STOCKS NUMA EMPRESA
VINÍCOLA**



**DELFIN JOSÉ
VALÉRIO FERREIRA
DA ROCHA**

**METODOLOGIAS DE PLANEAMENTO E
GESTÃO DE STOCKS NUMA EMPRESA
VINÍCOLA**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial.

o júri

Presidente

Professora Doutora Ana Maria Pinto de Moura
Professora Auxiliar do Departamento de Economia,
Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de
Aveiro

Arguente principal

Professor Doutor Jorge Manuel Soares Julião
Professor Auxiliar da Faculdade de Economia e Gestão
da Universidade Católica Portuguesa - Porto

Orientador

**Professor Doutor Luís Miguel Domingues
Fernandes Ferreira**
Professor Auxiliar do Departamento de Economia,
Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de
Aveiro

agradecimentos

Gostaria de dirigir os meus agradecimentos a todos os que tornaram este trabalho possível.

Em primeiro lugar à minha família que sempre me apoiou em todos os momentos.

Ao Professor Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira quero manifestar a minha gratidão pelas oportunidades que me proporcionou, pelo apoio e perseverança, sem as quais não teria sido possível levar a cabo este trabalho.

À empresa que gentilmente me acolheu e partilhou os seus conhecimentos sem receios.

À Magna Tuna Cartola e a todos os grandes amigos desta família.

A todos, o meu sincero obrigado!

palavras-chave

Planeamento; *Stocks*; Revisão Cíclica; Ponto de Encomenda; Sazonalidade

resumo

O planeamento e gestão de *stocks* assume uma enorme relevância no contexto empresarial para que se possa responder de forma eficaz às flutuações do mercado e, consequentemente aumentar a produtividade e competitividade da empresa. O presente estudo foi desenvolvido numa empresa do setor vitivinícola português e tem como objetivo estudar os processos de gestão de *stocks* da mesma, de forma a melhorar os seus resultados operacionais. Mais especificamente, pretende-se elaborar um plano de gestão de *stocks* para que se possam definir políticas que se adequem a cada produto de forma a evitar quebras de *stocks*. Para alcançar os objetivos, considerou-se a seguinte metodologia: (1) análise da procura de produtos; (2) perceber de que forma se comporta a procura ao longo do ano; (3) definição do tipo de política de planeamento a ser adotada para cada grupo de produtos; (4) cálculo das quantidades de *stock* a produzir e o intervalo de tempo entre cada produção e (5) verificação da operacionalidade do plano de intervenção de modo a melhorar o planeamento da produção. As propostas de intervenção passaram pela implementação de políticas de gestão de *stocks*, nomeadamente a política de ponto de encomenda e a política de revisão cíclica. Passaram também pelo estudo da sazonalidade das vendas dos diferentes tipos de vinho de forma a facilitar o planeamento da preparação de espumantes. Embora as propostas não tenham sido postas em prática, são discutidas as vantagens e desvantagens das mesmas, bem como apresentadas propostas de melhoria.

keywords

Planning; Stocks; Periodical Review; Continuous Review; Seasonality

abstract

A proper planning and stocks management play a very important role in the business context in order to effectively respond to market fluctuations and therefore increase the company's productivity and competitiveness. This study was developed in a company of the Portuguese wine sector and its goal is to study the stock management processes, in the interest of improving their operational results. More specifically, the objective is to draw up a stock management plan so that policies are set suiting every product to avoid stocks rupture. To achieve these goals, the following methodology was considered: (1) analysis of the product's demand; (2) understand the demand's behavior throughout the year; (3) define the planning policy to be adopted for each product group; (4) evaluate the quantity of stock to be produced as well as the time interval between each production and (5) intervention plan's authentication in order to improve the production's planning. The intervention proposals were acquired through the implementation of stock management policies, including continuous review policy as well as the periodic review policies and the study of the demand's seasonal nature of the different types of wine, in order to facilitate the planning of sparkling wine's preparation. Although the proposals have not yet been put in place, its advantages and disadvantages have been discussed, as well as several suggestions for improvements.

abreviaturas e/ou siglas

EOQ – *Economical Order Quantity*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

FIFO – *First In First Out*

ÍNDICE

1.INTRODUÇÃO	1
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 CONTEXTO DO SECTOR EM PORTUGAL	3
2.2 LOGÍSTICA E CADEIA DE ABASTECIMENTO.....	3
2.2.1 A LOGÍSTICA E A CADEIA DE ABASTECIMENTO DO VINHO.....	5
2.2.2 POSTPONMENT NA INDÚSTRIA VITIVINÍCOLA	7
2.3 PLANEAMENTO E CONTROLO	8
2.3.1 PLANEAMENTO.....	8
2.3.2 CONTROLO	8
2.3.3 INCERTEZA NA PROCURA	9
2.3.4 PROCURA DEPENDENTE	9
2.3.5 PROCURA INDEPENDENTE.....	10
2.3.6 RESPOSTA À PROCURA	10
2.3.7 GESTÃO DE STOCKS	11
2.3.8 CUSTOS DE INVENTÁRIO.....	12
2.3.8.1 MODELOS DE GESTÃO DE STOCKS	12
2.4 PLANEAMENTO DE ENCHIMENTO DE VINHO.....	14
2.4.1 PROBLEMA DO ENCHIMENTO DO VINHO	15
2.4.2 SEQUENCIAMENTO	16
2.4.2.1 RESTRIÇÕES BÁSICAS DE PROGRAMAÇÃO.....	16
2.4.3 SAZONALIDADE.....	18
2.4.3.1 SAZONALIDADE DO CONSUMO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS.....	19
3.A EMPRESA.....	22
3.1 APRESENTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	22
3.2 A LOGÍSTICA DA EMPRESA	23
3.3 PRODUÇÃO	23
3.4 ARMAZÉM.....	24
3.5 CADEIA DE ABASTECIMENTO	24
3.6 O PLANEAMENTO NA EMPRESA	25
4.OBJETIVOS E METODOLOGIA	28
4.1 PROCEDIMENTOS	28
4.1.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA	28

4.1.2 PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	29
4.1.3 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS.....	29
4.2DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO	30
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
6.BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diferentes canais de escoamento do vinho	7
Figura 2 – Rácio P : D e aplicação na indústria.....	11
Figura 3 – Política do nível de encomenda.....	13
Figura 4 – Política de revisão cíclica.....	14
Figura 5 – O processo de engarrafamento do vinho	15
Figura 6 – Localização dos recursos da empresa	22
Figura 7 – Cadeia de abastecimento da empresa.....	25
Figura 8 – Processo de planeamento	26
Figura 9 – Esquema da escolha de política a utilizar	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise de volumes	30
Gráfico 2 - Série cronológica de vendas para a referência 1	31
Gráfico 3 - Série cronológica de vendas para a referência 2	31
Gráfico 4 – Série cronológica de vendas para a referência 3	32
Gráfico 5 – Gráfico de volumes com médias móveis centradas.....	33
Gráfico 6 – Série cronológica da referência 1 com médias móveis centradas	34
Gráfico 7 - Série cronológica da referência 2 com médias móveis centradas	34
Gráfico 8 - Série cronológica da referência 3 com médias móveis centradas.....	35
Gráfico 9 – Série cronológica para o mercado principal	36
Gráfico 10 – Série cronológica para mercados com rotulagem específica.....	36
Gráfico 11 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 1	37
Gráfico 12 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 2	37
Gráfico 13 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 3	38
Gráfico 14 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 4	38
Gráfico 15 - Série cronológica da Ref. 1 e da Ref. 1 Geral.....	39
Gráfico 16 - Série cronológica da Ref. 2 e da Ref. 2 Geral.....	40
Gráfico 17 – Histograma da procura semanal para a Ref. 1	44
Gráfico 18 – Histograma da procura semanal para a Ref. 1 entre 2013 e 2014.....	45
Gráfico 19 - Distribuição do armazém excluindo referências em estudo.....	52
Gráfico 20 - Distribuição do armazém incluindo referências em estudo	52
Gráfico 21 – Série cronológica da venda de espumantes	54
Gráfico 22 - Índice de Sazonalidade do Espumante.....	56

Gráfico 23 – Índice de Sazonalidade do Vinho Branco	57
Gráfico 24 - Índice de Sazonalidade do Vinho Tinto.....	57
Gráfico 25 - Índice de Sazonalidade do Vinho Verde.....	58
Gráfico 26 – Índice de Sazonalidade do Vinho Rosé.....	58

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Grupo 1	42
Tabela 2 – Grupo 2	43
Tabela 3 – Ponto de encomenda (grupo 1).....	49
Tabela 4 – Máximo de existências (grupo 2)	50
Tabela 5 – Quantidade e produzir (grupo 1).....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tabela Função Cumulativa Normal	65
--	----

1. INTRODUÇÃO

A gestão eficaz de *stocks* é uma área determinante para o sucesso de uma empresa, especialmente de uma empresa industrial. O desempenho desta variável, reflete-se diretamente nos resultados comerciais e financeiros da empresa.

A gestão de *stocks* é o elo conciliador que permite desfazer conflitos entre os departamentos de compras, produção, vendas e finanças. Cada um destes departamentos pretende otimizar o seu desempenho de forma individual, contudo este objetivo faz com que o desempenho da empresa noutras áreas seja prejudicado. Neste conflito entre departamentos, o gestor de materiais deve trabalhar para a otimização do desempenho global da empresa, não olhando aos interesses de cada área em particular, de forma a providenciar a necessidade real de abastecimento, de tal forma que o resultado global seja o melhor possível (Gurgel & Francischini, 2002).

Este projeto insere-se no setor vitivinícola português, área de grande destaque na nossa economia e muito enraizado na cultura portuguesa, com forte presença nas mais variadas regiões do país e que recorre a formas de produção bastante diversas, das quais algumas únicas no mundo, como por exemplo o vinho do porto ou o vinho verde. Este destaque não se prende só à cultura, estende-se também à economia do país, com exportações superiores a 700 milhões de euros por ano (Jornal Público, 2015). O consumo interno também é muito significativo, pois Portugal é dos maiores consumidores de vinho *per capita* a nível mundial. Este é um sector onde a quantidade e qualidade do produto está sujeita às influências meteorológicas e onde existe muita legislação a cumprir relacionada com certificações de análise e de região. Deste modo, e dada a complexidade da sua cadeia de abastecimento, espera-se que seja benéfico para este setor a implementação de metodologias, nomeadamente políticas de gestão de *stocks*, de forma a melhorar o planeamento e gestão de *stocks* e consequentemente, aumentar a eficácia da resposta potenciando assim a competitividade das empresas, para que estas possam fazer face aos novos mercados emergentes.

Tendo em conta o referido anteriormente, este projeto tem como objetivo estudar os processos de gestão de *stocks* de uma empresa, mais propriamente da área vitivinícola, de forma a melhorar os seus resultados operacionais.

A presente tese está dividida em 5 capítulos, incluindo este capítulo introdutório. O capítulo 2 pretende apresentar os principais conceitos logísticos, diretamente ligados aos objetivos desta dissertação, através da revisão bibliográfica. O capítulo 3 tem como

finalidade caracterizar a empresa onde decorreu este projeto, a sua história, os tipos de produtos e as suas características. No capítulo 4 são apresentados os objetivos e a metodologia utilizada, bem como o desenvolvimento da investigação. Por último, no capítulo 5, irão ser apresentados os principais resultados e conclusões retiradas com a elaboração do projeto, sendo ainda apresentadas as limitações do estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão da literatura, através da apresentação e discussão de alguns dos principais conceitos, definições, metodologias e processos na área da logística e planeamento, nomeadamente, no que diz respeito às áreas de estudo deste relatório de projeto, o planeamento e gestão de *stocks*.

2.1 Contexto do sector em Portugal

Considerando o ambiente dinâmico e complexo em que as indústrias vitivinícolas se inserem, onde os clientes são cada vez mais exigentes, torna-se cada vez mais difícil tomar decisões corretas de forma a minorar os impactos negativos sem pôr em causa a sua competitividade.

No ano de 2012, Portugal ficou em 11º lugar na lista dos países em que mais se consume vinho, no entanto, nesse mesmo ano foi o 3º maior consumidor *per capita*. Portugal assistiu a uma tendência de crescimento na fatia de produção mundial de vinho entre os anos de 2000 e 2012, tendo atingido um valor de 2,4% da quota de mercado mundial, tendência essa que se mantém positiva. Estes valores, embora modestos, são muito significativos, dado o crescimento neste setor entre 2000 e 2012 de países como a China, Austrália, Chile ou África do Sul, de 57,5%, 74,4%, 109,0% e 60,5% respetivamente (Ministério da Agricultura e do Mar, 2014).

Estes dados revelam a importância que o setor vitivinícola representa para a economia portuguesa e como tal devem ser dados todos os contributos para a expansão deste setor que tão enraizado está na nossa cultura e nos nossos costumes.

2.2 Logística e cadeia de abastecimento

A logística é uma atividade importante que faz uso dos recursos humanos e materiais que afetam a economia (Rushton, Croucher, & Baker, 2010). Apesar do conceito logístico ser antigo, só recentemente as empresas o começaram a reconhecer, bem como ao seu impacto quando se pretende alcançar objetivos e obter vantagem competitiva em relação aos concorrentes (Christopher, 2005).

De igual modo, a noção de gestão de operações não era frequente no seio das empresas, apesar de este ser um conceito que está fortemente relacionado com o nascimento de uma empresa, uma vez que sempre houve a necessidade de gerir os bens produzidos e serviços.

Para que o processo produtivo possa desenvolver-se, é necessário o estabelecimento de uma cadeia de abastecimento (Alfalla-Luque & Medina-López, 2009).

A distribuição e a logística podem impactar de diversas formas o desempenho financeiro de uma organização. Tradicionalmente visto como uma necessidade operacional que não pode ser evitada, uma boa operação de logística também pode oferecer oportunidades para melhorar o desempenho financeiro (Lambert, Cooper, & Pagh, 1998). Os custos logísticos podem variar de forma bastante significativa entre as diversas empresas e, em particular, entre os diferentes setores. Uma das principais razões para estas diferenças é que as estruturas logísticas diferem drasticamente entre empresas e indústrias (Rushton et al., 2010).

De entre as várias formas de se conseguir obter vantagens face aos concorrentes, destaca-se o aparecimento de um novo modelo competitivo para as empresas industriais, a gestão de cadeia de abastecimento ou *supply chain management*.

A gestão de cadeia de abastecimento é definida como a integração dos principais processos de negócio em toda a cadeia de abastecimento, com o propósito de criar valor para os clientes e para as partes interessadas (Lambert et al., 1998). Ou seja, esta deve-se basear na ideia de que as empresas devem executar estrategicamente e de forma holística a integração com os seus principais fornecedores e clientes (Pires, Bremer, Santa Eulalia, & Goulart, 2001). Quer isto dizer que as empresas devem obter e armazenar as matérias-primas, trabalhá-las e elaborar os produtos finais, que devem depois passar para a fase de armazenamento e distribuição (Alfalla-Luque & Medina-López, 2009). Assim, qualquer empresa deve gerir as suas relações de troca de materiais e informações com os seus fornecedores e clientes (Alfalla-Luque & Medina-López, 2009).

Este conceito foi usado para explicar o planeamento e controle de materiais e fluxos de informação, bem como as atividades de logística, não só de forma intermitente dentro de uma empresa, mas também entre empresas (Chen & Paulraj, 2004). A gestão de cadeia de abastecimento procura intensificar, somar e amplificar os benefícios de uma gestão integrada da cadeia de abastecimento. Assim, as estratégias e as decisões deixam de ser elaboradas e tomadas sob a perspetiva de uma única empresa e passam a fazer parte da cadeia produtiva como um todo (Parra & Pires, 2003).

Porter, no seu trabalho, considerava que a competição no mercado tendia a ocorrer apenas ao nível das unidades de negócios isoladas (Porter, 1980), ao passo que a gestão de cadeia de abastecimento introduz uma mudança de grande importância a este modelo

competitivo, ao considerar que cada vez mais a competição no mercado tende a ocorrer ao nível das cadeias produtivas (Parra & Pires, 2003).

2.2.1 A logística e a cadeia de abastecimento do vinho

As atividades de logística na indústria de vinho apresentam uma importância crescente e surgem cada vez mais novos mercados, consequência do desenvolvimento económico de alguns países emergentes, como a China, a Rússia e países da região Ásia-Pacífico (Garcia, Marchetta, Camargo, Morel, & Forradellas, 2012)

Garcia et al. (2012) afirma que a cadeia de abastecimento é importante para todos os produtores de vinho no mundo, dado estarem a competir num mercado internacional, onde os produtores de vinho do “mundo velho” tendem a produzir menos, e os produtores do “novo mundo” produzem cada vez mais quantidade com grande qualidade e a preços altamente competitivos. Isto leva a que os produtores de vinho tenham de ser capazes de fazer face à procura dos clientes, a um custo mais acessível (Garcia et al., 2012).

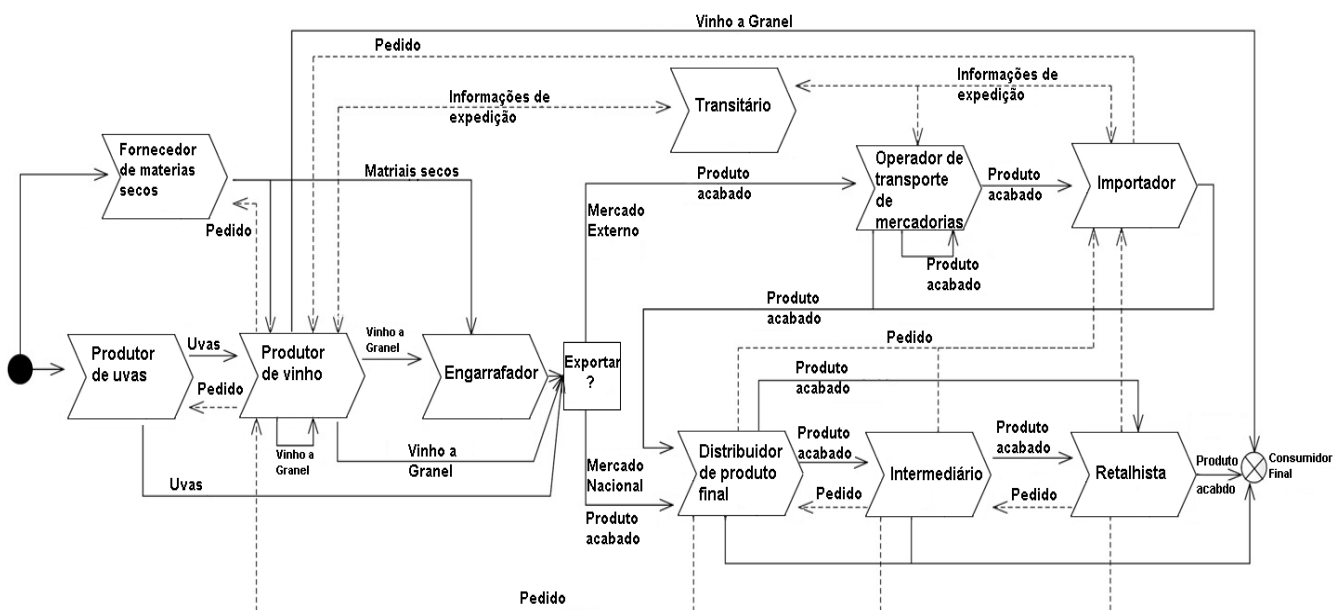
A cadeia de abastecimento do vinho é caracterizada como sendo um sistema complexo dada a natureza do produto obrigar a uma estratégia mista de *pull/push*. Existe um elevado número de atores e de relações entre eles. As exigências dos clientes finais são elevadas, a pressão dos concorrentes é contínua, e existem as restrições legais de distribuição no mercado, entre outras. Algumas destas características, como os esquemas mistos *pull/push*, aplicam-se a outras indústrias, nomeadamente de outras bebidas alcoólicas e em particular às agroalimentares (Garcia et al., 2012).

Todas as cadeias de abastecimento têm diferentes atores ligados entre si por fluxos de materiais e de informação. Garcia et al. (2012) enumera os principais atores na cadeia de abastecimento do vinho:

1. **Produtor de uvas:** responsável pela produção e colheita da uva. É um ator muito importante dado a qualidade do vinho estar diretamente ligada à qualidade das uvas.
2. **Fornecedores de materiais secos:** responsável por fornecer à empresa os materiais necessários para a elaboração do produto final (por exemplo, garrafas, rolhas, caixas, entre outros).
3. **Produtores de vinho:** responsáveis por receber as uvas, a elaboração, fabricação e/ou mistura de produtos vitivinícolas.
4. **Engarrafador:** recebe o vinho a granel, analisa e engarrafa para paletes.
5. **Transitário:** responsável por dar seguimento ao processo de embarque do vinho.

6. **Operador de transporte de mercadorias:** fornece o serviço de transporte desde a adega até ao importador ou outros atores.
7. **Importador:** este ator compra o produto final ao produtor de vinho e é responsável pela receção, armazenagem, gestão de inventário e distribuição de vinho engarrafado recebido do transitário.
8. **Distribuidor de produto final:** é o responsável por receber, armazenar, gerir o inventário e distribuir o produto final.
9. **Intermediário:** recebe paletes do produto final do Distribuidor e despacha-o para lojas de retalho.
10. **Retalhista:** recebe o produto final a partir do intermediário e vende-o ao consumidor final.
11. **Consumidor final.** (Garcia et al., 2012)

O Esquema 1 mostra os atores de uma cadeia de abastecimento do vinho genérica, conectados através de fluxos de materiais (representadas pelas linhas contínuas) e fluxos de informação (representadas pelas linhas tracejadas).



Esquema 1 – Atores de uma cadeia de abastecimento de vinho genérica (Garcia et al., 2012)

Com o objetivo de reduzir alguma da complexidade logística, o setor vitivinícola faz por vezes uso do *postponment* por forma a que a diferenciação do produto só seja feita aquando do escoamento do mesmo para um canal específico.

2.2.2 *Postponment na indústria vitivinícola*

Os produtores de vinho contam com unidades de engarrafamento centralizadas de modo a atenuar as necessidades de capacidade de produção. Esta centralização verifica-se não só na unidade de engarrafamento, mas também na distribuição e armazenagem. Daí advém o aumento potencial para a prática de *postponment*. Na cadeia de abastecimento do vinho, este é escoado por muitos canais e como tal com diferentes requisitos de embalagens e rotulagens. Muitas empresas vendem as suas marcas maioritariamente através de retalhistas, no entanto estas optam também por escoar o seu produto com rotulagem privada (ver Figura 1). Os vinhos com rotulagem privada são aqueles cuja marca pertence a um canal de distribuição, tal como um retalhista (Cholette, 2009).

Este processo tem uma grande importância para o planeamento do enchimento de vinho, uma vez que pode dar a possibilidade de guardar vinho indiferenciado em pilha para posterior rotulagem ou para nos ajudar na sequenciação do mesmo. “Pilha” é o termo utilizado para definir o produto intermédio, ou seja, garrafas com vinho e seladas. Se é sabido que o perfil do vinho é o mesmo, pode-se então encher os vários rótulos em sequência para evitar perdas com afinações.

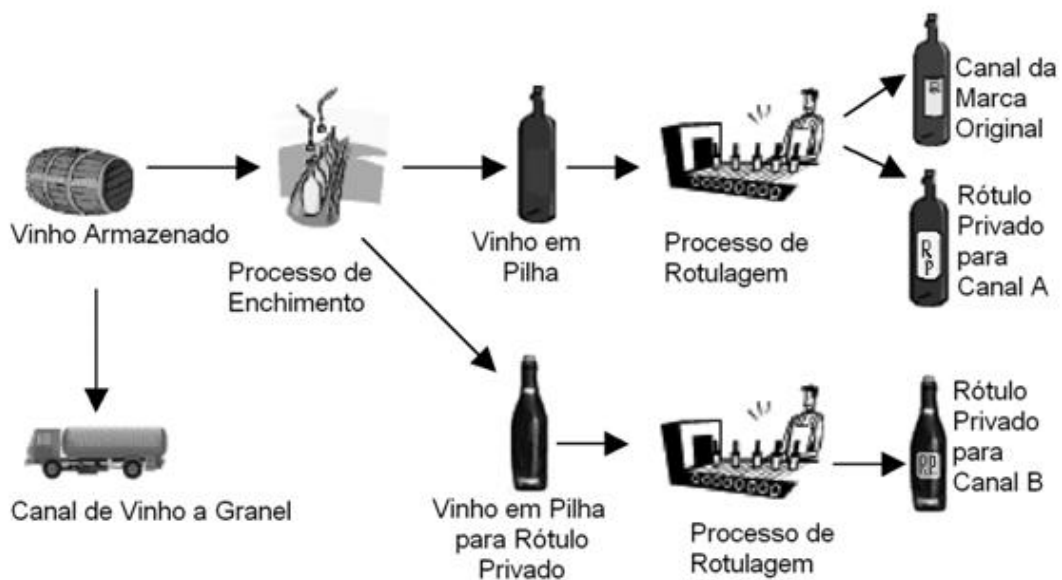


Figura 1 – Diferentes canais de escoamento do vinho (Fonte: Cholette, 2009)

Num trabalho posterior, a mesma autora faz referência ainda a outro tipo de rotulagem, “*co-labeled wines*”, ou vinhos com rotulagem conjunta, onde são identificadas ambas as

marcas do produtor e do distribuidor. Este distribuidor será o único canal de distribuição do produto (Cholette, 2010).

As rotulagens privadas são favorecidas pelos retalhistas pois aumentam as suas margens de lucro bem como a fidelidade do cliente. Por outro lado o produtor de vinho beneficia por diminuir a sua necessidade de comercializar o vinho e de assegurar a sua reposição, estando no entanto sujeito a margens de lucro mais baixas e a um menor reconhecimento das suas marcas (Cholette, 2009).

2.3 Planeamento e Controlo

O planeamento e o controlo são bases e conceitos fundamentais numa empresa, e referem-se à reconciliação exigida pelos mercados e aos recursos que as operações podem oferecer. Estas atividades fornecem sistemas, procedimentos e decisões que fornecem diferentes aspetos da oferta e da procura em conjunto (Slack, Chambers, & Johnston, 2009). De seguida mostra-se de forma mais específica, alguns destes conceitos.

2.3.1 Planeamento

O planeamento é uma formalização daquilo que se pretende que aconteça em algum momento no futuro. Ter um plano delineado não garante que um evento vá realmente acontecer, ou seja, é apenas uma declaração de intenção. Embora os planos sejam baseados em expectativas, durante a sua implementação nem sempre as coisas correm como o esperado. Os clientes mudam de ideias sobre o que querem e quando querem, os fornecedores podem entregar o produto fora de horas, as máquinas podem falhar, ou pode haver faltas de pessoal por inúmeros motivos (doença, luto, etc.) (Slack et al., 2009).

2.3.2 Controlo

Ao passo que no planeamento se define o que se pretende que aconteça no futuro, tendo em conta as adversidades que podem acontecer, o controlo é o processo de lidar com todas as mudanças que afetam o plano, pensadas ou não. Isto pode significar que o plano pode ser alterado a curto prazo. Pode também significar que uma "intervenção" terá de ser feita na operação para trazê-la de volta "à tona", como procurar um novo fornecedor ou reparar uma máquina que se danificou (Slack et al., 2009).

As atividades de planeamento e o controlo variam consoante o universo temporal que se pretende estudar. Distingue-se assim o planeamento e controlo a curto, médio e longo prazo.

A longo prazo, os gestores de operações fazem planos sobre o que pretendem fazer, quais os recursos que precisam, e definem os objetivos que almejam atingir. Nesta fase a ênfase está no planeamento e não no controlo, uma vez que há pouco para controlar e a procura é baseada em modelos de previsão descritos de forma agregada. Os objetivos estão definidos como metas que se pretendem atingir (Slack et al., 2009).

O planeamento e controlo de médio prazo são mais detalhados, são feitas previsões para avaliar a procura global, a que a operação deve atender de forma parcialmente desagregada. Determinadas contingências são postas em prática para permitir pequenos desvios nos planos. Estas contingências atuam como recursos de “reserva” para facilitarem o planeamento e controlo a mais curto prazo (Slack et al., 2009).

A curto prazo muitas das decisões já foram tomadas sendo difícil fazer grandes mudanças, no entanto as intervenções de curto prazo são possíveis se a operação não estiver a correr como planeado. Por esta altura, a procura será avaliada de forma totalmente desagregada. Ao porem-se em prática intervenções de curto prazo e alterações ao plano, estão a refletir-se tentativas de equilibrar a qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custos da operação numa base *ad hoc*. É pouco provável que se tenha tempo para realizar cálculos detalhados dos efeitos das decisões de planeamento e controlo de curto prazo em todos os objetivos enumerados, mas uma compreensão geral de prioridades dará as bases para uma tomada de decisão (Slack et al., 2009).

2.3.3 Incerteza na procura

Existem operações que conseguem prever a procura de produtos com mais fiabilidade do que outras. Há empresas cujas operações podem ser planeadas com antecedência, ou seja, a sua oferta é dependente das atividades relativamente previsíveis dos seus clientes. De forma oposta há algumas empresas cujas operações têm uma procura imprevisível e neste caso há um elemento aleatório na procura que é praticamente independente de quaisquer fatores óbvios para a empresa (Slack et al., 2009).

2.3.4 Procura dependente

A procura dependente caracteriza-se por ser relativamente previsível pois é influenciada por alguns fatores que se conhecem. Por exemplo, no caso do engarrafamento de vinho, a quantidade de garrafas necessárias para encher uma determinada quantidade de vinho é extrapolada da quantidade de litros que se pretendem engarrafar. Se se pretender engarrafar 750 litros de vinho será fácil prever o número de garrafas que se irão utilizar. Serão

necessárias 1000 garrafas de 75cl para fazer o enchimento, sem ter em conta o número geralmente reduzido de quebras que possam ocorrer. Pode-se assim concluir que a procura de garrafas é dependente de um fator conhecido, sendo este fator os litros que se pretendem engarrafar (Slack et al., 2009).

2.3.5 Procura independente

Algumas operações estão sujeitas a uma procura independente. Estas vão suprir a procura sem ter um firme conhecimento de quais vão ser os pedidos dos clientes. Neste caso, pode ser dado como exemplo o planeamento da quantidade de vinho que se pretende engarrafar. O departamento de planeamento toma as suas decisões com base na sua experiência e conhecimento do mercado, independentemente do que possa realmente acontecer, correndo o risco de desajuste no nível de *stock* em algum artigo, quando a procura possa não corresponder às expectativas (Slack et al., 2009).

2.3.6 Resposta à procura

Os conceitos de procura “dependentes” e “independentes” estão intimamente relacionados com a forma como a operação decide dar resposta à procura. Em condições de procura dependente, só se dará início ao processo de produção de bens ou serviços quando for necessário. Cada encomenda desencadeia as atividades de planeamento e controlo necessários à organização e respetiva produção. O planeamento e controlo necessário para este tipo de operação pode ser chamado de *resource-to-order* (Slack et al., 2009).

Algumas operações apresentam incertezas no que toca ao volume e *timing* da procura, mas têm segurança suficiente da sua natureza para ter previamente em *stock* os recursos necessários para conseguir produzir o produto final. Contudo só entram na fase de produção depois de existir uma encomenda por parte do cliente. A este tipo de planeamento chama-se *make-to-order* (Slack et al., 2009).

Existem ainda os casos em que a produção começa antes de haver qualquer encomenda por parte dos clientes. Isto pode acontecer por ser menos dispendioso trabalhar desta forma ou para se conseguir um tempo de resposta ao cliente mais breve, sendo também esta uma boa maneira de rentabilizar ao máximo as linhas de produção. A este tipo de sistema dá-se o nome de *make-to-stock*.

Uma forma de caracterizar o planeamento de forma gradual entre *make-to-stock*, *make-to-order* e *resource-to-order* é usando o método de rácio **P:D**. Este rácio estabelece a

relação entre a quantidade total de tempo que um cliente tem que esperar entre o momento em que faz a encomenda e a receção da mesma. A letra “D” representa o tempo entre o pedido da encomenda e a entrega desta. A letra “P” representa o tempo de toda a operação, desde a compra de materiais, à produção e por fim à entrega do produto (ver Figura 2).

A redução da razão **P:D** torna-se uma forma de reduzir alguns dos riscos de planeamento e controle de operações (Slack et al., 2009).

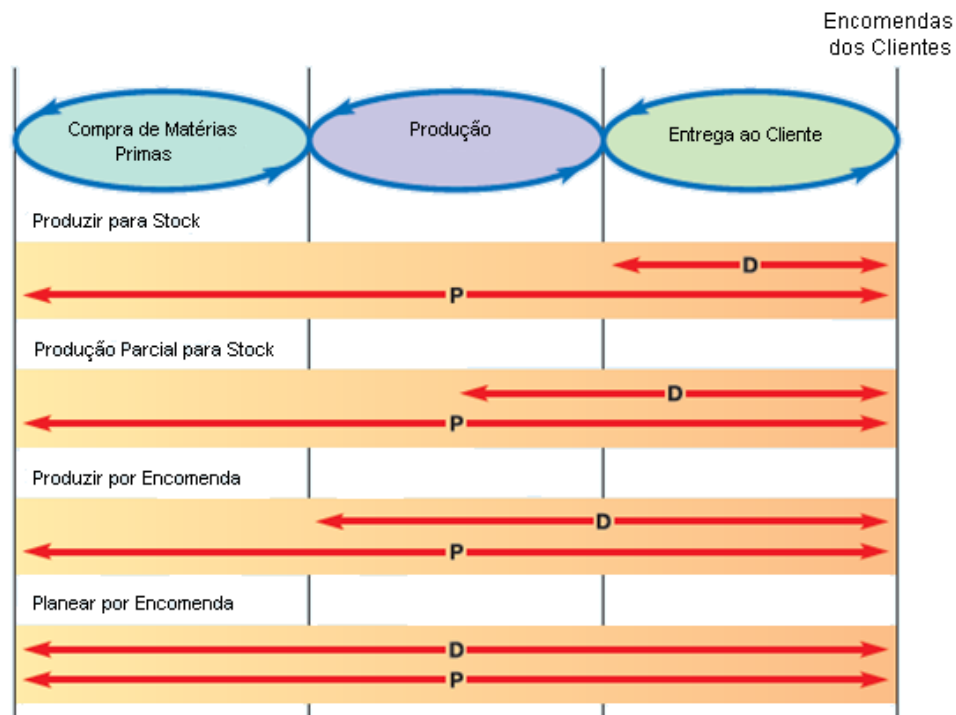


Figura 2 – Rácio P : D e aplicação na indústria (Fonte: Slack et al., 2009)

2.3.7 Gestão de Stocks

Os *stocks* são parte integrante de uma empresa e são essenciais para que uma indústria possa funcionar. Como tal são muitas as razões que obrigam uma empresa a manter o *stock* de vários produtos, sem no entanto ter *stocks* excessivamente altos (Rushton et al., 2010). A razão mais importante para manter os níveis de *stock*, é conseguir providenciar uma resposta segura às flutuações da procura. No entanto podem ser enumeradas várias razões para o fazer, nomeadamente: manter os custos de produção baixos; assegurar variações de procura; estar preparado para variações dos tempos de entrega de fornecedores; aproveitar descontos de compras em quantidade; permitir flutuações/especulação de preços; ajudar a suavizar as operações de produção e distribuição; oferecer aos clientes um serviço imediato; minimizar os atrasos de produção causados por falta de peças de reposição e manter o trabalho em andamento.

Na cadeia de abastecimento de uma empresa podem-se encontrar e distinguir várias categorias de *stocks*, estando estes normalmente localizados em pontos estratégicos ao longo de toda a rede logística da empresa. As principais categorias de *stock* são: matérias-primas, componentes e embalagens; *stocks* em via de fabrico; produtos acabados; armazéns gerais e peças de reposição.

2.3.8 Custos de Inventário

Apesar da indústria ter necessidade de possuir *stocks* quer de matéria-prima, quer de produto acabado, esta deve ter em conta os custos financeiros associados. Este tipo de custos são um dos custos logísticos mais elevados para a maioria das indústrias, representando uma parcela significativa dos custos com logística. Como tal, é importante perceber qual a relação dos custos chave com a empresa. Para isto deve-se ter a consciência de quais são os elementos de custo de *stocks* (Rushton et al., 2010).

De acordo com Rushton et al. (2010), existem quatro elementos principais no custo de retenção de *stocks*: (1) o custo de capital; (2) o custo do serviço (o custo de gestão de *stock* e de seguro); (3) o custo de armazenamento e (4) o custo do risco (Rushton et al., 2010).

O custo de capital está associado ao custo do *stock* físico. O custo do serviço relaciona-se com o custo de gestão do *stock* e de seguro, ou seja, possuir espaço e fazer a manutenção do mesmo para que o produto esteja armazenado. O terceiro elemento importante no custo de retenção é o custo de armazenamento, que está relacionado com o custo do espaço, manuseio e custos de armazenamento associados envolvidos com o armazenamento real do produto. Por fim, o custo de risco tende a ocorrer como consequência de deterioração de *stock*, danos e obsolescência de *stock*. Este é particularmente relevante para indústrias de alta tecnologia, moda, indústria alimentar e de bebidas (Rushton et al., 2010).

2.3.8.1 Modelos de Gestão de stocks

Se se assumir que as encomendas chegam de forma instantânea e que a procura é estável e previsível, a decisão sobre quando fazer um pedido de reposição de *stocks* é evidente. Uma encomenda de matérias-primas seria colocada logo que o nível de *stock* chegasse a zero. A mercadoria iria chegar instantaneamente e assim evitar-se-iam ruturas de *stock*. No entanto, isso pressupõe que tanto a procura como o prazo de entrega sejam perfeitamente previsíveis. Na maioria dos casos isto não se verifica e tanto a procura como os prazos de entrega podem variar. Nestas circunstâncias, é necessário fazer o pedido de

reabastecimento mais cedo, o que significa que ainda terá de existir *stock* no inventário aquando da chegada de matérias-primas. Ou seja, “um modelo de gestão de stocks deve adaptar-se automaticamente às flutuações da procura variando o tempo entre encomendas, ou variando a quantidade a encomendar”, o que dá lugar a dois modelos de gestão de *stocks*, a política de nível de encomenda e a política de revisão cíclica (Rushton et al., 2010).

- Política de Nível de encomenda: Nesta política deve haver uma revisão contínua dos níveis de *stock* de forma a fazer-se uma nova encomenda de matérias-primas quando os *stocks* atingiram o “nível de encomenda”. Neste modelo, embora o tempo entre encomendas seja irregular, a quantidade a encomendar é constante (Q) e pode-se ajustar à *Economical Order Quantity* (EOQ). Esta verificação contínua dos níveis de *stock* pode ser morosa, especialmente quando há muitas saídas de existências, em comparação com o nível médio de *stock*, mas num ambiente onde todos os registos de inventário são informatizados, este não deverá ser um problema.

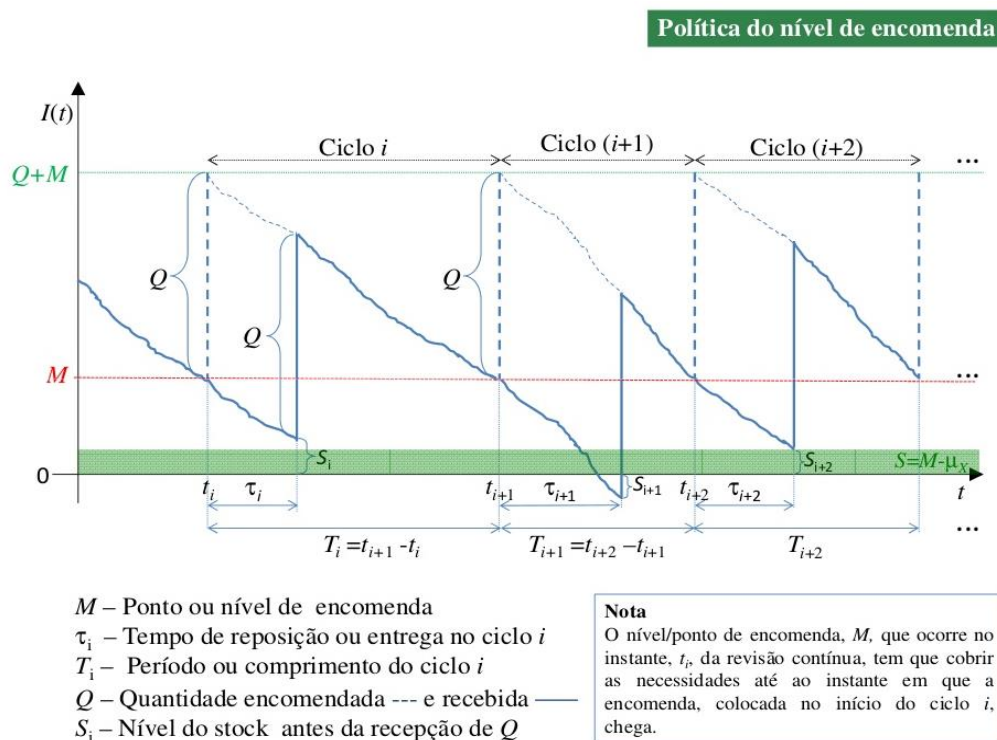


Figura 3 – Política do nível de encomenda (Fonte: Instituto Superior Técnico, 2013)

- Política de Revisão Cíclica: Uma abordagem alternativa mais simples é chamada a política de revisão cíclica. Neste modelo, em vez de se repor um nível pré-determinado, a

reposição é feita em intervalos de tempo fixos. Assim, o nível de *stock* de um produto pode ser controlado sempre na mesma altura e as encomendas feitas da mesma forma.

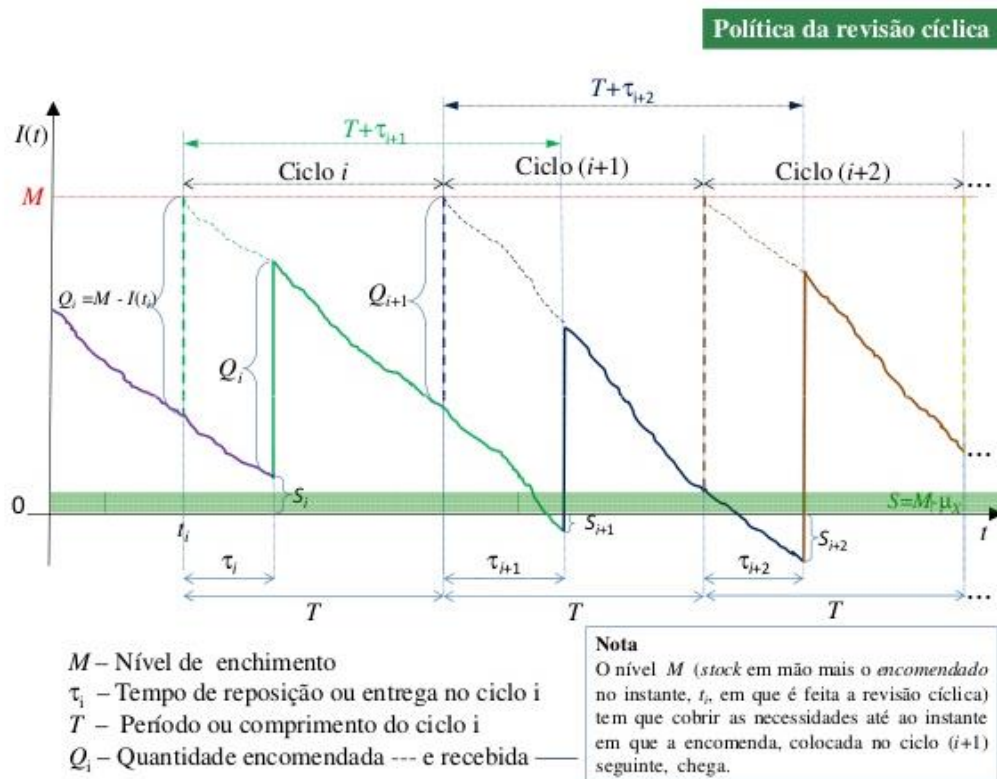


Figura 4 – Política de revisão cíclica (Fonte: Instituto Superior Técnico, 2013)

Embora os modelos de gestão de *stocks* sejam uma ferramenta que ajuda a que se possa satisfazer as encomendas, não bastam para se cumprir com as encomendas da forma mais eficiente. Para atingir essa eficiência terá de se contar com um planeamento de produção que se adeque às necessidades do setor no qual se está a trabalhar. O planeamento de produção é uma área essencial de qualquer empresa, onde as decisões devem ser tomadas com prudência sob o risco de se incorrer em baixas de eficiência ou quebras de produção.

2.4 Planeamento de enchimento de vinho

No setor das bebidas e, como tal no setor vinícola, a produção refere-se maioritariamente ao enchimento de vinho. Berruto afirma que o mercado de bebidas se tem vindo a tornar altamente dinâmico e competitivo (Berruto, Tortia, & Gay, 2006). As estratégias de *marketing* do vinho envolvem, além do aspeto da qualidade, a necessidade da entrega na data requerida. Os autores afirmam ainda que o planeamento de engarrafamento é difícil dado a procura do consumidor ser altamente influenciada pela sazonalidade e dado existirem muitos tipos diferentes de embalagens.

Aquando do planeamento deve-se ter em conta que uma unidade de engarrafamento pode albergar várias linhas de engarrafamento. As linhas estão ligadas a depósitos intermédios contendo o vinho acabado que será transferido para garrafas. Estas linhas de enchimento são também muitas vezes responsáveis por selar as garrafas com cápsulas de *screw-cap* ou rolha, encapsular as garrafas de rolha, aplicar os rótulos e empacotar as garrafas. A linha é capaz de engarrafar vários de tipos de vinhos acabados fabricados pela empresa (Mohais, Schellenberg, Ibrahimov, Wagner, & Michalewicz, 2012).

2.4.1 Problema do enchimento do vinho

O vinho a granel e as linhas de enchimento constituem os elementos básicos de trabalho referentes ao problema do enchimento do vinho. O processo de enchimento encontra-se ilustrado na Figura 5. As encomendas dos clientes determinam qual o vinho que deve ser introduzido numa garrafa específica e a quantidade de vezes que deve ser feito. A empresa recebe encomendas e são estas encomendas que devem ser cautelosamente consideradas de modo a se estabelecer a melhor maneira de funcionamento da unidade de enchimento. Num cenário ideal, os clientes formalizariam as suas encomendas com antecedência suficiente para garantir o engarrafamento oportuno dos artigos.

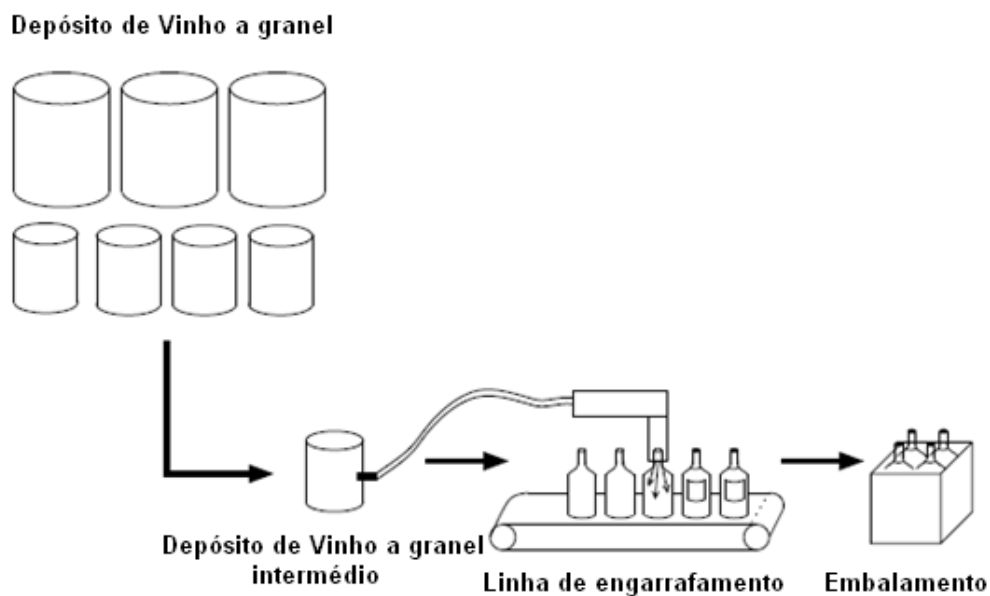


Figura 5 – O processo de engarrafamento do vinho (Fonte: Mohais et al., 2012)

O problema será determinar a sequência de encomendas que se deve seguir e em qual linha de enchimento para que os recursos da empresa sejam utilizados de forma ótima, de forma a maximizar o lucro, aumentando assim a satisfação do cliente. Por isso, uma boa

programação irá minimizar os custos de produção e, ao mesmo tempo, assegurar que as encomendas são satisfeitas na íntegra, e antes das datas estabelecidas.

2.4.2 Sequenciamento

Decisões relativas ao sequenciamento de engarrafamento exigem conhecimento de muitos aspetos diferentes da empresa vinícola, tais como: vendas; dinâmica de produção e distribuição; logística e gestão de armazenamento. Por estas razões, a decisão de planeamento nas grandes empresas vinícolas é geralmente feita por uma equipa. O grande número de parâmetros envolvidos que têm de ser considerados torna difícil o planeamento, de tal forma que na maioria dos casos, o sequenciamento do engarrafamento do vinho é obtido empiricamente, com base na experiência do pessoal dos membros da equipa.

2.4.2.1 Restrições Básicas de programação

Numa unidade de engarrafamento estão envolvidos vários tipos de matérias-primas, várias linhas de enchimento e ainda mais prazos de entrega a cumprir. Assim, para que se possa tirar o máximo de rentabilidade das linhas de enchimento sem comprometer as encomendas, será necessário averiguar quais as restrições que se devem ter em conta aquando do enchimento do vinho. Mohais e colaboradores descrevem algumas restrições que se podem enfrentar numa unidade de engarrafamento, sendo elas (Mohais et al., 2012):

- **Datas Prometidas:** quando um cliente faz uma encomenda, o departamento comercial atribuir-lhe-á uma data prometida de entrega que seja aceitável para o cliente e que deve ser realista, tendo em conta o tamanho da encomenda e os recursos disponíveis na unidade de enchimento. Este é um objetivo muito importante na prática, uma vez que é de extrema importância que os clientes não fiquem descontentes devido ao atraso na entrega de encomendas.

- **Disponibilidade de Vinho a Granel:** alguns pedidos podem ter de ser inevitavelmente atrasados devido ao facto de o vinho a granel necessário para encher as garrafas poder ainda não estar pronto. Isto pode facilmente acontecer uma vez que o processo de produção de vinho é muito variável, e os lotes podem não responder ao processo de fermentação como esperado, podendo requerer processos adicionais para dar ao vinho o sabor e especificações necessárias. Há um grande número de outros processos envolvidos na preparação do vinho que podem levar a atrasos, tais como filtrações e estabilizações de temperatura.

- **Matérias Secas:** para além do vinho, existem algumas matérias secas necessárias à produção do produto final: garrafas de vidro; rolha ou a cápsula de *screw cap*; rótulos de vários tipos (rótulo e contra rótulo, entre outros); cápsulas e *muselets* para os vinhos espumantes. Se uma encomenda é programada num determinado momento, deve-se então proceder de forma a que as quantidades apropriadas de cada produto seco estejam prontas para serem instaladas na máquina de engarrafamento.

- **Job run lengths:** É ineficiente ter máquinas que mudam frequentemente de um tipo de trabalho de engarrafamento para outro, pois isso implica afinações e tempos mortos que reduzem a utilização geral da máquina. Por isso, a programação deve tentar agrupar produtos similares para execução sequencial.

- **Trocas de vinhos:** os vinhos são maioritariamente categorizados pela sua cor, existindo branco, rosé e tinto. Para além destas classificações, existem categorias mais detalhadas tais como doce, seco, espumoso, entre outros. Mesmo para empresas que movimentem grandes volumes de vinho, pode não existir volume suficiente de produção que justifique linhas dedicadas exclusivamente a um tipo de vinho. Assim sendo, a mesma máquina deve ser usada para engarrafar diferentes tipos de vinho. Quando uma linha de enchimento acaba de trabalhar com um tipo de vinho e troca para outro, dá-se o nome de “troca de vinho”. As linhas de enchimento necessitam de ser higienizadas a diferentes níveis entre as trocas de vinhos, dependendo do tipo de troca. Certos tipos de trocas de vinhos são indesejáveis. Por exemplo, se se fizer uma troca de um vinho branco para um vinho tinto, então, é necessária uma higienização relativamente rápida, uma vez que quantidades residuais de vinho branco entrarem no vinho tinto não é um problema. No entanto, na situação inversa, onde se passa de um vinho tinto para um vinho branco, esta implica um amplo processo de limpeza, incluindo esterilização. Isto porque pequenas quantidades de vinho tinto que podem entrar no vinho branco são suscetíveis de causar uma série de prejuízos.

- **Outras trocas:** embora as trocas de vinho ocorram na maior parte das situações, há uma variedade de outras trocas que podem acontecer, mesmo dentro de vinho com a mesma cor. Cada produto que está a ser produzido necessita de uma garrafa com um tamanho particular, uma rolha ou cápsula de *screw cap* das quais existem diversas

variedades, rotulagem específica para cada marca e cápsulas. A reconfiguração física do *hardware* da linha de enchimento para trabalhar com estes produtos vai obrigar a um gasto de tempo para remover os produtos usados no enchimento precedente, e tempo de preparação para alocar os novos produtos na linha de enchimento para o enchimento seguinte.

- **Disponibilidade de linha de enchimento:** algumas indústrias utilizam linhas que operam continuamente. Isto acontece em algumas grandes produtoras de vinho, embora apenas por períodos de tempo limitados. Na maior parte dos casos, as linhas de enchimento têm horários de operação correspondentes à duração de um dia de trabalho.

- **Roteamento:** cada produto pode ser engarrafado num diferente número de linhas. As opções são geralmente um subconjunto apropriado de todas as máquinas. Embora o mesmo produto possa ser engarrafado em máquinas diferentes, as características de desempenho de cada máquina são provavelmente diferentes, e por vezes de forma significativa. Os tempos de preparação e de remoção podem variar, bem como a velocidade com que as garrafas são processadas (chamada de taxa de execução). Cada possível atribuição de um produto acabado a uma linha de engarrafamento, em conjunto com os seus dados de desempenho associados, é denominada de roteamento.

Existem ainda fatores externos que interferem com as datas de enchimento de vinho. Quando se fala em planeamento a médio prazo, deve ter-se em conta que existem alguns tipos de vinho que têm interferências sazonais nas suas vendas. Estas sazonalidades irão interferir com o enchimento na medida em que, estas flutuações sazonais irão obrigar a linha de enchimento a ter picos com alguns vinhos em determinadas épocas do ano. Deste modo, e para que se possa ultrapassar situações de ruturas de *stocks*, deve-se estar a par da sazonalidade das vendas dos diferentes produtos.

2.4.3 Sazonalidade

A análise das séries temporais permite identificar os padrões de comportamento de um fenómeno ao longo do tempo, tendo em consideração as variações de tendência para se prever o comportamento futuro do fenómeno (Slack et al., 2009).

Em muitas organizações, o planeamento e controle de capacidade precisa de lidar com flutuações de procura sazonais. Quase todos os produtos e serviços apresentam alguma

sazonalidade da procura e alguns também têm sazonalidade da oferta, geralmente quando dependem de produtos agrícolas sazonais. Essas oscilações de procura ou da oferta podem ser previstas com alguma confiança, no entanto podem também ser afetadas por variações inesperadas (Slack et al., 2009).

2.4.3.1 Sazonalidade do consumo de bebidas alcoólicas

O planeamento do vinho pode e deve usar a sazonalidade como ferramenta para ajudar a compreender como se comportará o consumo ao longo do tempo, não só no que toca à produção do produto final mas também para que se possa ter toda a operação controlada. Algumas dessas operações que devem ser levadas em conta são por exemplo a certificação de vinhos, a alteração do ano de colheita ou a produção de produto intermédio para estagiar, como no caso dos espumantes. Torna-se assim essencial estudar a sazonalidade das vendas para que se consiga responder a todas as encomendas sem que haja ruturas de *stock*.

Silm (2004) no seu estudo acerca do consumo de bebidas alcoólicas na Estónia, afirma que existe sazonalidade no consumo deste tipo de bebidas, ou seja, o consumo destas é maior numa determinada época do ano (Silm & Ahas, 2004). Esta sazonalidade é determinada por fatores sociais, nomeadamente pelas festividades e períodos de férias, mas os mecanismos que desencadeiam este consumo estão relacionados com fatores ambientais, como a temperatura, precipitação, humidade e as estações anuais. Vários estudos mostram que existe um pico acentuado no consumo de álcool no mês de dezembro, devido sobretudo às celebrações do Natal e Passagem de Ano. No caso específico do vinho, o seu consumo duplica nas últimas duas semanas do ano (Silm & Ahas, 2004). No caso da cerveja, este autor comprova estatisticamente o ritmo sazonal de consumo da mesma. Contudo existem tendências claras nas restantes bebidas (Silm & Ahas, 2004).

Tal como referido anteriormente, o consumo de bebidas alcoólicas é influenciado por fatores ambientais e sociais. No caso da cerveja o pico de consumo ocorre no verão, entre os meses de junho e agosto. Relativamente ao vinho, o seu consumo aumenta também durante o verão e no mês de dezembro. O principal fator natural que influencia o consumo de álcool é a temperatura, o que de acordo com pessoas empregadas pela indústria do álcool, é a principal razão por detrás de um maior consumo de cerveja e vinho durante o verão (Silm & Ahas, 2004).

A média de cobrança de impostos de vinhos alcança o seu pico no verão, mas o máximo de vendas ocorre na primavera. Os meses de fevereiro e dezembro são estatisticamente

diferentes, sendo os meses mínimos e máximo, respetivamente, em relação à cobrança de impostos (Silm & Ahas, 2004). Neste estudo a cobrança de impostos representa a produção de bebidas alcoólicas, visto que os impostos são cobrados sobre a produção (Silm & Ahas, 2004).

No seu estudo sobre o consumo de bebidas alcoólicas no Reino Unido, Lenten (2010) demonstra que o consumo de cerveja e vinho apresentam sazonalidade estocástica, ao passo que o consumo de bebidas espirituosas apresentam sazonalidade quase determinística (Lenten & Moosa, 2010).

Contrariamente aos resultados de Silm & Ahas (2004), Lenten & Moosa (2010) afirma que o comportamento sazonal da cerveja e do consumo de vinho é bastante visível, mas o consumo de bebidas espirituosas não parece ser sazonal. Tal é confirmado pelos resultados do teste de sazonalidade dado a hipótese nula de “existe sazonalidade” ser rejeitada decisivamente no caso de cerveja e vinho (Lenten & Moosa, 2010). O consumo das três bebidas alcoólicas analisadas no estudo, revela uma tendência e sazonalidade estocásticas (Lenten & Moosa, 2010). Também pode ser visto que a amplitude da componente sazonal é muito maior para o vinho do que para a cerveja, e que a componente sazonal é muito pequena no caso de bebidas espirituosas (Lenten & Moosa, 2010).

Ao contrário da cerveja, o vinho apresenta uma sazonalidade que está perto de ser determinística, mas evolui lentamente ao longo do tempo. Verifica-se que o maior aumento de consumo de vinho ocorre no terceiro trimestre do ano, ao passo que no quarto e no primeiro trimestre existe um declínio no consumo. Este comportamento da sazonalidade pode ser explicado com base na observação de que os britânicos consomem maioritariamente cerveja ao invés de vinho. O consumo de vinho no Reino Unido deve-se sobretudo aos turistas que visitam este país durante os meses de verão, sendo por isto que Lenten verifica um aumento no terceiro trimestre e uma queda no primeiro e segundo trimestres do ano (Lenten & Moosa, 2010).

Deve-se ter em conta que estes estudos foram realizados em países distintos e como tal com culturas diferentes. No entanto ambos os autores indicam a época de verão e o término do ano como os picos máximos de consumo de vinho, embora apenas se comprove a existência de sazonalidade no caso do Reino Unido (Lenten & Moosa, 2010).

As atividades logísticas na indústria do vinho têm vindo a ganhar muita importância dado ao surgimento de novos mercados. Este é um sector com uma enorme competitividade onde a concorrência não pára de crescer, o que obriga o setor a ter respostas eficazes com produtos de qualidade. O surgimento de marcas da distribuição

ajuda a aumentar o dinamismo do setor, mas por outro lado vem obrigar a que haja um aumento de eficiência para que a indústria de mantenha rentável. Desta forma, deve existir um planeamento e controlo que seja o mais adequado às exigências deste setor.

Um planeamento e gestão de *stocks* adequado, deve permitir que uma empresa se adapte às flutuações da procura, permitindo reações rápidas e eficazes face às exigências dos mercados. Para encarar estas exigências, pretende-se verificar a operacionalidade de dois modelos de gestão de *stocks*, sendo eles a política de nível de encomenda e a política de revisão cíclica. Estudar-se-ão quais os produtos da empresa em estudo que se adequam a cada um dos modelos. A colocação em prática destas políticas tem como objetivo principal fazer face à competitividade deste setor.

Para praticar de forma correta estes modelos de gestão de *stocks*, há que ter em conta o problema do enchimento do vinho, problema este que está sujeito a várias restrições à programação de enchimento.

Para além do que já foi referido, sabe-se que as vendas de vinho estão sujeitas a sazonalidades, estando estas ligadas a fatores meteorológicos e a datas festivas. É assim importante ter em conta estas considerações para o planeamento de produtos mais complexos e que requerem *lead times* de produção muito elevados. Para que se possa levar as mesmas em conta, far-se-á uma decomposição dos registos de vendas com a ajuda de um modelo de médias móveis centradas.

3. A EMPRESA

Neste capítulo irá ser feita a apresentação e caracterização da empresa onde foi desenvolvido o caso de estudo. Para que melhor se perceba a distribuição dos recursos da empresa, apresenta-se a Figura 6, onde se mostra geograficamente a localização dos mesmos.



Figura 6 – Localização dos recursos da empresa

3.1 Apresentação e caracterização da Empresa

A *Global Wines Dão Sul* – Sociedade Vitivinícola S.A. é uma empresa vitivinícola portuguesa localizada em Carregal do Sal, distrito de Viseu tendo surgido no ano de 1989 fundada pelos seus sócios.

Atualmente a Dão Sul comercializa uma ampla gama de produtos, nomeadamente vinhos, licores, aguardentes, espumantes, queijos, azeites e vinagres. Esta empresa promove diversas provas de vinhos e tem cardápio de enoturismo, participa em diversos concursos e eventos, tendo já no seu leque uma série de vinhos medalhados.

Em termos de regiões vinícolas Portuguesas encontram-se demarcadas a zona dos vinhos dos Verdes, do Douro, Dão, Bairrada, Estremadura e Alentejo, apostando sobretudo nos vinhos do Dão.

A Dão Sul tem como missão promover e divulgar os vinhos portugueses a nível nacional e internacional, procurando de forma constante melhorar os padrões de qualidade dos produtos que coloca ao dispor dos consumidores. A Dão Sul aposta e preocupa-se fortemente com a investigação, desenvolvimento e inovação, no sentido de adaptar os seus produtos às exigências do mercado. Este empenho reflete-se na colaboração com Universidades, como a Universidade de Aveiro, em termos de projetos de mestrado e de doutoramento.

Além disto, a Dão Sul também fornece alguns produtos com características distintas para determinados clientes e com especificações para os diferentes países para o qual o produto pode vir a ser exportado.

3.2 A Logística da empresa

Uma grande parte da logística da empresa Dão Sul está inserida na empresa *Regiões Unidas*, pertencente a este grupo. É nesta empresa que está instalado o armazém e a unidade de enchimento, pelo que é neste local que todo o planeamento é feito. O presente trabalho foi desenvolvido nesta unidade.

3.3 Produção

Todos os espumantes e a maioria dos vinhos são engarrafados nas *Regiões Unidas*, à exceção de alguns vinhos verdes em que há introdução de CO² no produto, o que leva à necessidade do uso de uma agulha isobarométrica aquando do engarrafamento.

Existem duas linhas de enchimento e uma de *dégorgement*.

O *dégorgement* é o processo que tem como finalidade a eliminação da borra depositada na parte interna da tampa das garrafas de espumante. As garrafas são dispostas, numa máquina viradas para baixo, mergulhadas numa solução hidroalcoólica a -27°C. A seguir, retira-se a garrafa do equipamento para congelamento, e com a garrafa voltada para cima, é retirada a tampa do tipo carica, de modo que a pressão expulse o depósito congelado. Para

que se complete o volume que falta na garrafa, adiciona-se o “Licor de Expedição” e por fim é introduzida a rolha de espumante na garrafa (Gonçalves, 2010).

Todas as linhas fazem rotulagem. As linhas de enchimento designadas como linha 2 e linha 4 têm uma capacidade de enchimento média que ronda as 2200 e as 4100 garrafas/hora respetivamente. A linha de *dégorgement* designada de linha 3 tem a capacidade de degorjar 700 garrafas por hora.

3.4 Armazém

O armazém acomoda o produto acabado para as matérias secas e para o produto intermédio. Possui também unidades de armazenagem intermédias de vinho, destinadas aos consumos diários das linhas de produção. Tem uma capacidade de armazenagem de produto acabado de 1180 paletes, e um espaço dedicado a armazenar espumantes com capacidade para 150 paletes, tendo em conta que a altura das paletes destes produtos é mais pequena. Embora exista esta separação, os espumantes podem ser armazenados nos restantes locais dedicados a produto acabado, contudo os restantes produtos não podem ser armazenados no local dedicado aos espumantes devido à diferença da altura das paletes. A política de movimentações de produtos no armazém é sempre baseada numa filosofia *First In First Out* (FIFO).

3.5 Cadeia de abastecimento

Na cadeia de abastecimento do vinho existem dois canais de aprovisionamento. O primeiro refere-se à compra de vinho a granel, e o segundo é a produção própria de vinho. Em relação ao vinho a granel, este é armazenado na Dão Sul. No caso da produção própria, o vinho é armazenado na quinta de origem e é transportado para a Dão Sul consoante a necessidade.

Para a produção de vinho é necessário transformar a uva. Estas uvas, tal como no caso no vinho, são obtidas a partir de dois canais. O primeiro canal é a produção própria e, o segundo é a compra de uvas para transformar.

No que toca à cadeia de distribuição do vinho, este é escoado como vinho a granel ou em garrafa, embora a distribuição a granel não seja favorecida por parte da empresa. A distribuição de vinho em garrafa é feita com rotulagem própria e com rotulagens privadas do distribuidor.

A Figura 7 sintetiza os movimentos na cadeia de abastecimento da empresa em estudo.

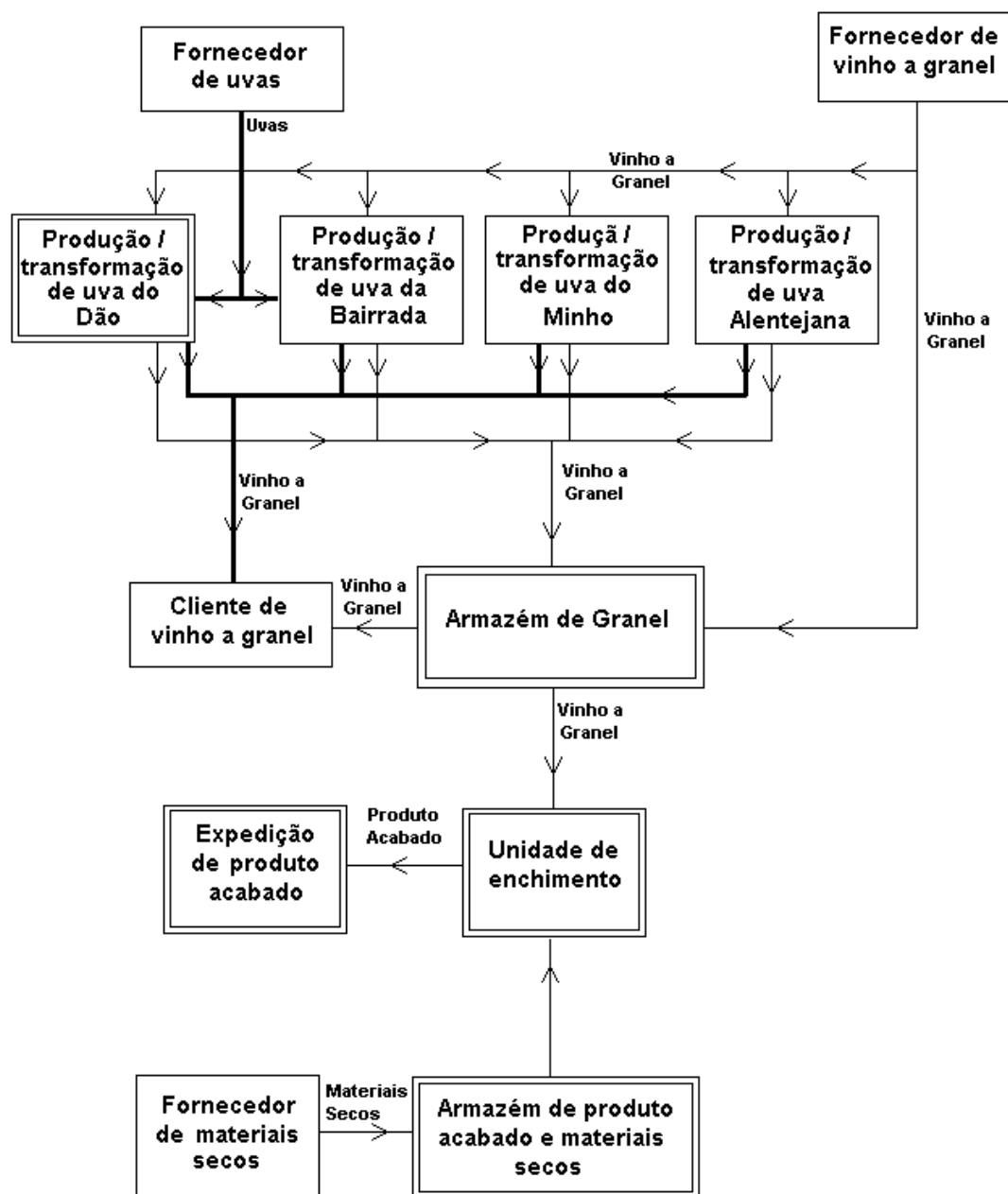


Figura 7 – Cadeia de abastecimento da empresa

Toda a informação que se encontra dentro de caixas duplas na Figura 7 pretende demonstrar a totalidade de interações existentes na unidade de Carregal do Sal, onde se encontra centralizado todo o engarrafamento e a expedição de produto acabado.

3.6 O planeamento na empresa

O planeamento da Dão Sul é feito de forma empírica, com recurso às vendas do mês homólogo do ano anterior e às encomendas que estão abertas no momento. A partir destes dados verifica-se o *stock* de cada artigo e tiram-se ilações de forma empírica sobre a

necessidade de se produzir para *stock* determinado artigo. Os valores extrapolados dos procedimentos anteriores são os que dão origem aos *stocks* de produto acabado, pelo que não existe nenhum valor fixo de *stock* para qualquer produto. Quando existem encomendas de produtos diferenciados é produzida a quantidade para essa encomenda ou para mais algumas encomendas, de acordo com o histórico de compras do cliente. Mas mais uma vez esta decisão é tomada de acordo com a experiência. Depois de tomada uma decisão acerca das quantidades a produzir, é feita a sequenciação da produção. Neste passo dá-se prioridade às datas de entrega prometidas e dá-se prioridade aos vinhos brancos no início da semana devido às restrições físicas.

O planeamento de produtos secos é feito de duas formas distintas. Para produtos secos com *lead times* de entrega baixos (na ordem dos 2 dias, como por exemplo as garrafas), este faz-se cruzando o planeamento das duas semanas seguintes com os dados dos produtos secos que se encontram em armazém. Esta é uma análise exaustiva e morosa feita semanalmente. O objetivo de análise é saber quais as matérias secas e as quantidades necessárias encomendar. Para produtos com *lead time* de 2 semanas (por exemplo os rótulos), os produtos são planeados imediatamente após a sequenciação.

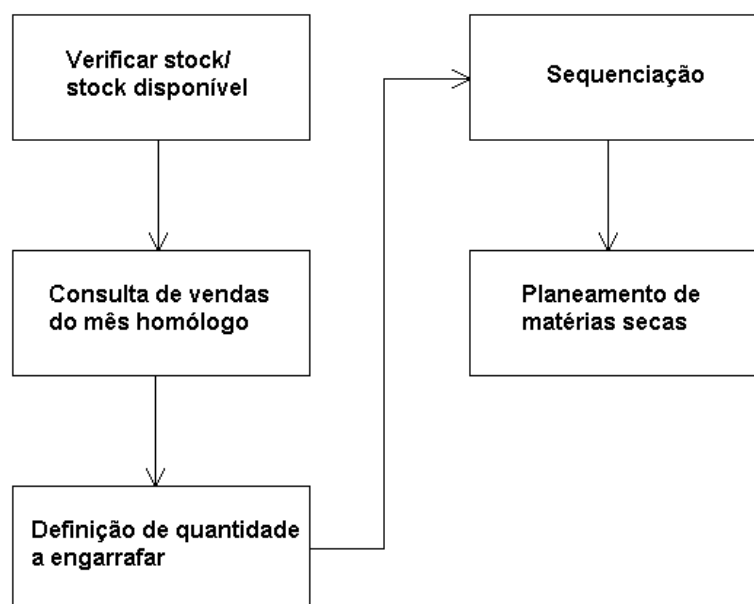


Figura 8 – Processo de planeamento

Na Dão Sul são realizadas reuniões semanais, que contam com a presença de um responsável do departamento comercial, o responsável da produção, o diretor de operações, o responsável pela enologia, o responsável do armazém e pelo responsável do

planeamento. As reuniões de equipa têm como objetivo cruzar informação pelos responsáveis de todos os departamentos, por um lado para que todos os elementos fiquem a par do planeamento, e por outro para que se possam fazer as alterações consideradas necessárias no planeamento.

Este método de planeamento tem alguma dificuldade em conseguir responder de forma eficaz a alterações inesperadas da procura, dado que o tempo de resposta a uma procura imprevista é de pelo menos 2 semanas, bem como pelo facto de não contar com a existência de *stock* de segurança. Tendo em conta estas limitações, o modelo de planeamento a usar deverá conseguir responder de forma eficaz às normais variações na procura, bem como deve fazer uso de um *stock* de segurança de modo a que a empresa esteja preparada para alterações abruptas da procura.

4. OBJETIVOS E METODOLOGIA

Este projeto tem como objetivo geral estudar os processos de gestão de *stocks* de uma empresa de forma a melhorar os seus resultados operacionais. Mais especificamente pretende-se elaborar um plano de produção e aprovisionamento numa empresa vitivinícola para que se possam definir políticas adequadas a cada produto de forma a evitar-se quebras de *stocks*. Com este projeto pretende-se adquirir competências na área de gestão de *stocks*, gestão de compras e planeamento de operações.

A metodologia seguida para se cumprirem os objetivos definidos anteriormente passou por: (1) analisar a procura dos produtos; (2) perceber como se comporta essa procura ao longo do ano; (3) definir que tipo de política de planeamento deve ser adotada para cada grupo de produtos; (4) calcular as quantidades de *stock* a produzir bem como o intervalo de tempo entre cada produção e (5) verificar a operacionalidade do plano de intervenção de modo a melhorar o planeamento da produção e de compras.

- (1) A finalidade deste primeiro ponto metodológico foi agrupar os produtos da empresa para que se pudesse estudar de forma individualizada cada produto, consoante o seu volume de vendas e de acordo com a sua variabilidade;
- (2) Após se definirem os grupos no ponto (1), foi delineado qual o método de planeamento que melhor se aplica a cada um dos grupos;
- (3) Consoante o tipo de planeamento atribuído, a cada referência será atribuída uma quantidade de *stock* que deve ser mantida em armazém bem como a quantidade de tempo que deve haver entre cada enchimento;
- (4) Neste ponto verificou-se como se comportam as vendas ao longo do ano para que se possa verificar se é significativa a existência de sazonalidades;
- (5) Por fim analisou-se se o plano de intervenção poderia surtir um efeito positivo no planeamento da empresa em que foi posto em prática.

4.1 PROCEDIMENTOS

4.1.1 Seleção da amostra

A amostra considerada é constituída por dois elementos. A quantidade de saída de produtos (garrafas ou litros) e o intervalo de tempo correspondente (semana ou mês). Considerou-se um intervalo de tempo de 5 anos, nomeadamente entre 2010 e 2014. Estudaram-se as amostras por referência e por tipo de vinho (tinto, branco, rosé, verde e espumante). Das 244 referências existentes, estudou-se o número de referências

equivalente a 95% do total de vendas da empresa, que corresponde a um total de 43 referências. Analisou-se a saída de cada tipo de vinho face à totalidade de vendas da empresa, nos 5 tipos de vinho existentes. Os produtos descontinuados à data da semana 53 do ano de 2014 não foram considerados para análise. Nesta análise foram também incluídas as devoluções de produtos.

4.1.2 Procedimentos de recolha de dados

O processo de recolha de dados decorreu entre os meses de novembro de 2014 e fevereiro de 2015. Os dados foram recolhidos com recurso ao Microsoft Excel, que permitiu extrair os dados do *Enterprise Resource Planning* (ERP) da empresa através das funções de tabelas dinâmicas.

4.1.3 Análise e tratamento de dados

A todas as amostras foram substituídos os *outliers* pelo valor máximo registado (máximo valor registado excluindo *outliers*). Considerou-se como *outliers* todos os valores três vezes superiores ao desvio padrão. Definiu-se que o lançamento de produtos aconteceu aquando da sua primeira saída registada e para o efeito do cálculo de *stocks*, a pedido do departamento de planeamento, não foi considerada a totalidade de dados dos 5 anos.

4.2 DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO

Uma vez selecionados os produtos referentes a 95% das vendas da empresa, passou-se à análise de vendas de cada referência. Nesta análise, agregaram-se as vendas das referências para as várias rotulagens, ou seja, para os vários mercados. Fez-se uma análise de volumes de forma a comparar a relação entre a variabilidade e o volume de vendas dos diferentes produtos. Esta análise representa o volume de saída de cada referência e respetiva variabilidade. A variabilidade ou coeficiente de variação é uma medida de dispersão, que serve para comparar diferentes distribuições.

$$Variabilidade = \frac{Desvio\ Padr\tilde{o}}{M\acute{e}dia}$$

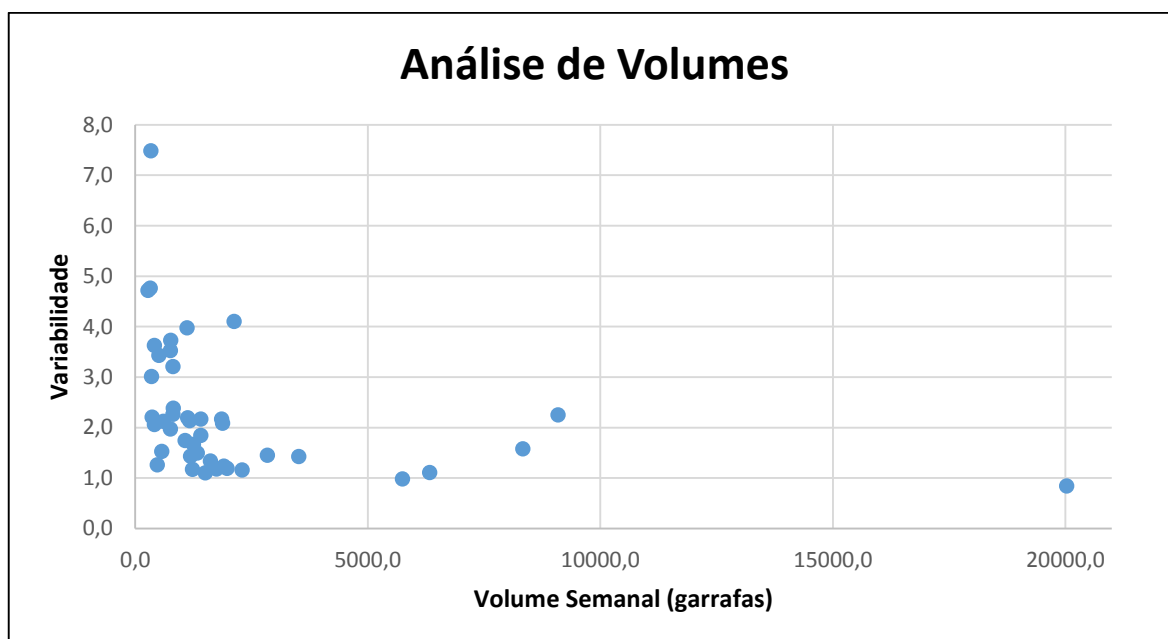


Gráfico 1 – Análise de volumes

Distinguem-se claramente duas referências. Uma destaca-se das restantes por ter um grande volume de vendas e uma baixa variabilidade, ao passo que a outra tem um pequeno volume de vendas e uma variabilidade muito alta. Para além destas, é possível distinguir um grupo de quatro outras referências, que se destacam, pelo facto do seu volume de vendas se situar entre as 5.000 e 10.000 garrafas semanais com uma variabilidade relativamente baixa. As restantes referências, embora tenham a característica comum de

vender abaixo de 5 000 garrafas por semana, apresentam uma grande dispersão tanto em volume de vendas como em termos de variabilidade.

De modo a perceber o comportamento das vendas de cada referência, efetuou-se uma análise às series temporais das vendas de cada produto por semana. Os gráficos que se seguem mostram as séries temporais das três referências com maior volume de vendas, expressa em número de garrafas por semana.

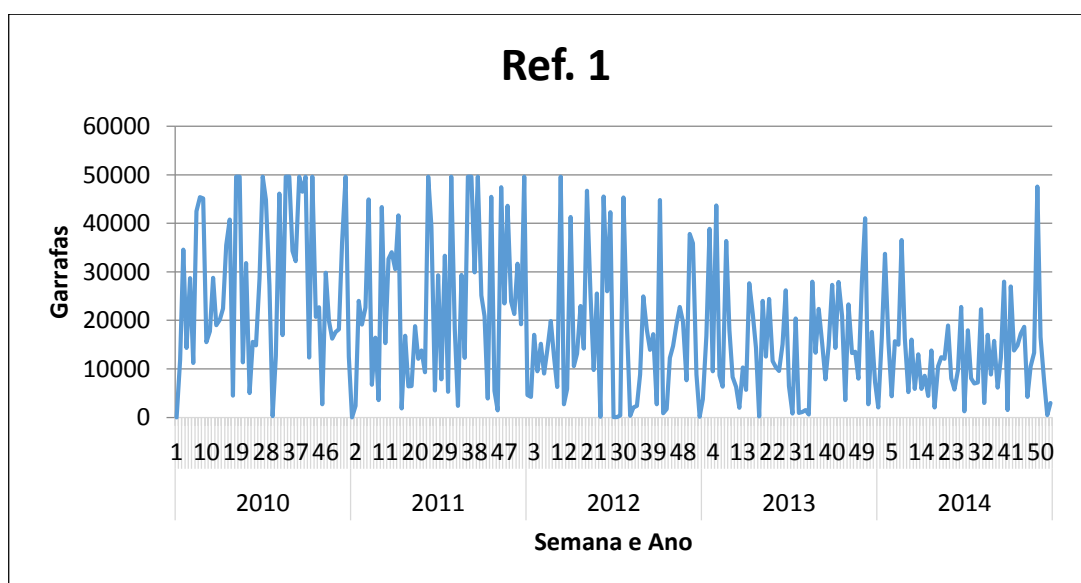


Gráfico 2 - Série cronológica de vendas para a referência 1

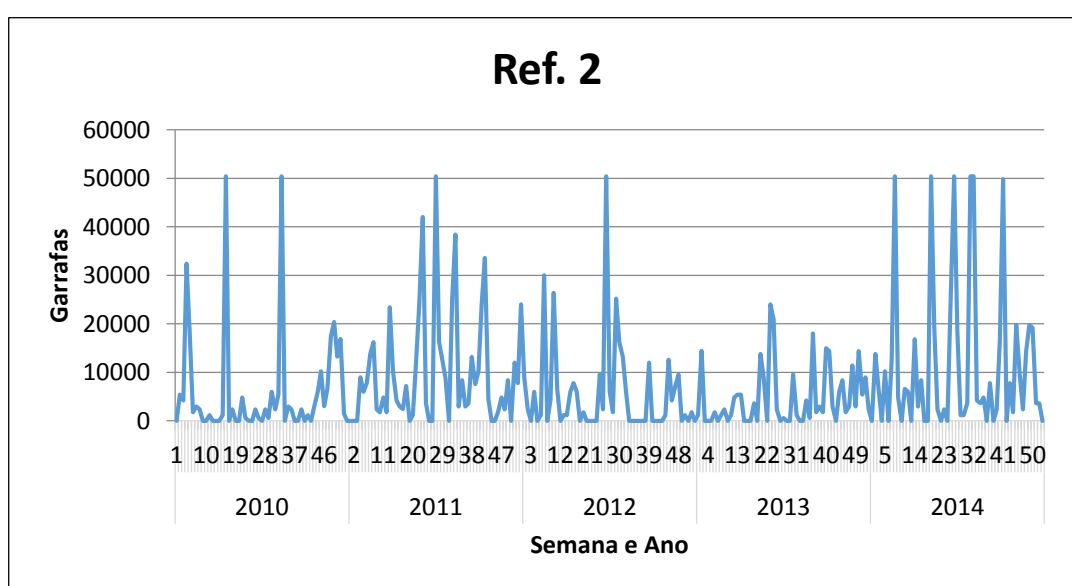


Gráfico 3 - Série cronológica de vendas para a referência 2

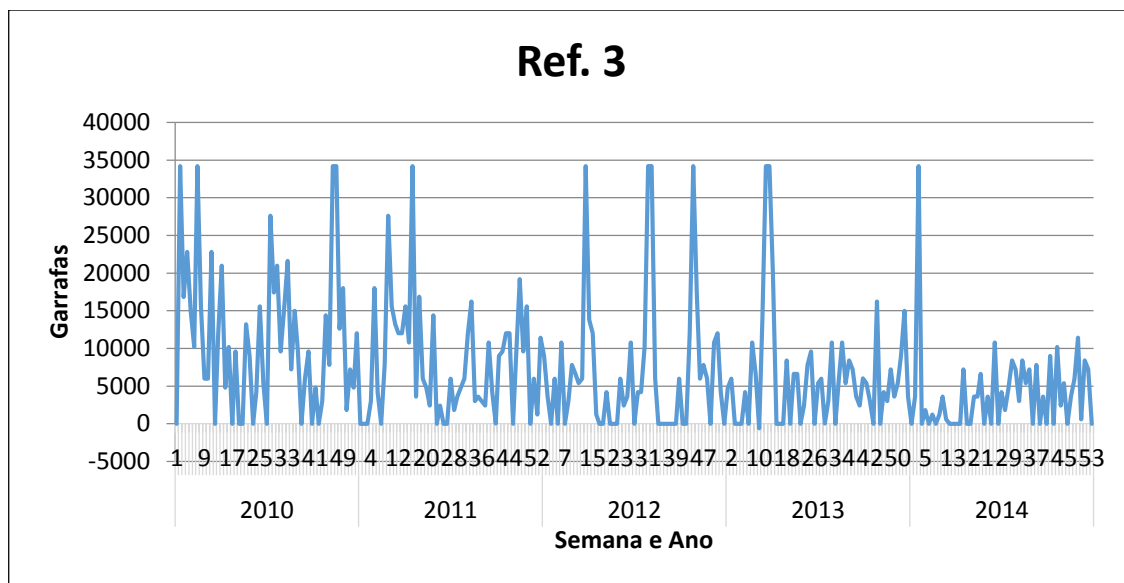


Gráfico 4 – Série cronológica de vendas para a referência 3

Da análise visual do Gráfico 2, Gráfico 3 e Gráfico 4 é possível verificar que as saídas das referências, apresentam um comportamento algo estável e aparentam ter um comportamento estacionário.

De forma a eliminar algum ruído das séries cronológicas e da análise de volumes, fez-se uso de médias móveis centradas. Considerou-se um comprimento da média móvel ímpar visto que se está a estudar uma série com 53 observações por cada ano:

$$N = 2n + 1$$

$$M_t = \frac{1}{N} (Y_{t-n} + Y_{t-n+1} + \dots + Y_t + \dots + Y_{t+n-1} + Y_{t+n})$$

Em que:

Y_t – observações

Visto que os dados estão distribuídos por semanas, foi atribuído a N o valor 53 (número de semanas num ano). As médias móveis centradas caracterizam-se por atenuarem as flutuações de carácter aleatório e pela eliminação das oscilações de carácter periódico. Deste modo, a análise de volumes passa a ser visualizada no Gráfico 5.

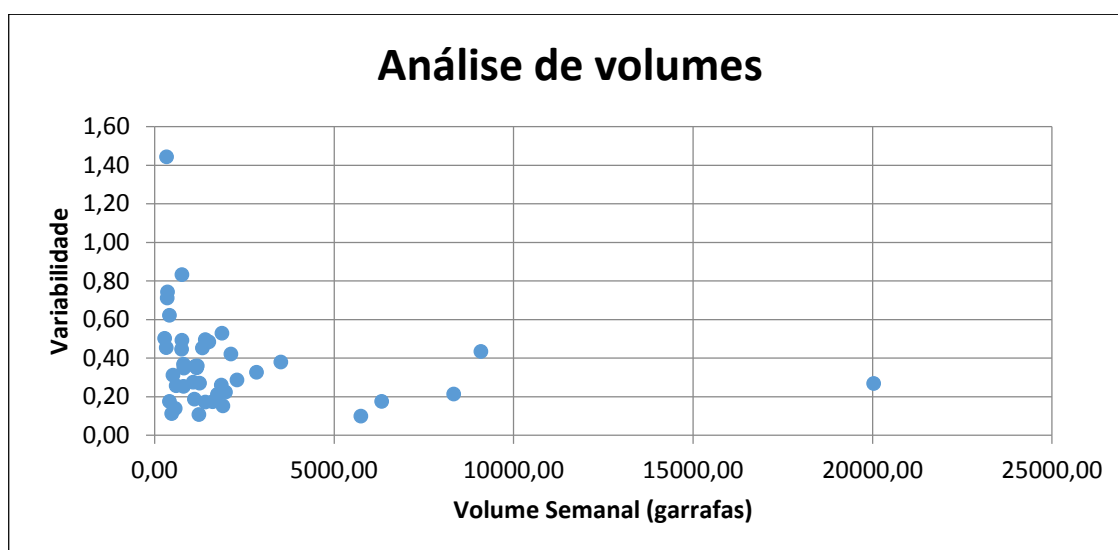


Gráfico 5 – Gráfico de volumes com médias móveis centradas

Após a análise do gráfico de volumes com médias móveis centradas, verifica-se que o intervalo da variabilidade entre as referências do grupo onde se encontram aglomeradas várias referências, diminuiu. A relação da variabilidade entre as referências do aglomerado e as restantes, também diminuiu. Em relação ao gráfico de análise de volumes inicial, no gráfico de volumes com médias móveis centradas verifica-se que duas das referências se continuam a destacar. No entanto, enquanto que a referência que anteriormente se destacava pelo grande volume de vendas e baixa variabilidade, neste momento, esta última característica deixa de se verificar.

Na outra referência que se destaca por ter um baixo volume de vendas e uma alta variabilidade, esta conclusão mantém-se inalterada usando esta ferramenta.

Relativamente ao comportamento da variabilidade das quatro referências cujo volume de vendas se situa entre as 5.000 e 10.000 garrafas, este não se alterou significativamente. De igual forma, as séries cronológicas também se apresentam com menos flutuações, ajudando à interpretação dos dados. Mostram-se de seguida as médias móveis centradas para a série cronológica da referência 1, 2 e 3.

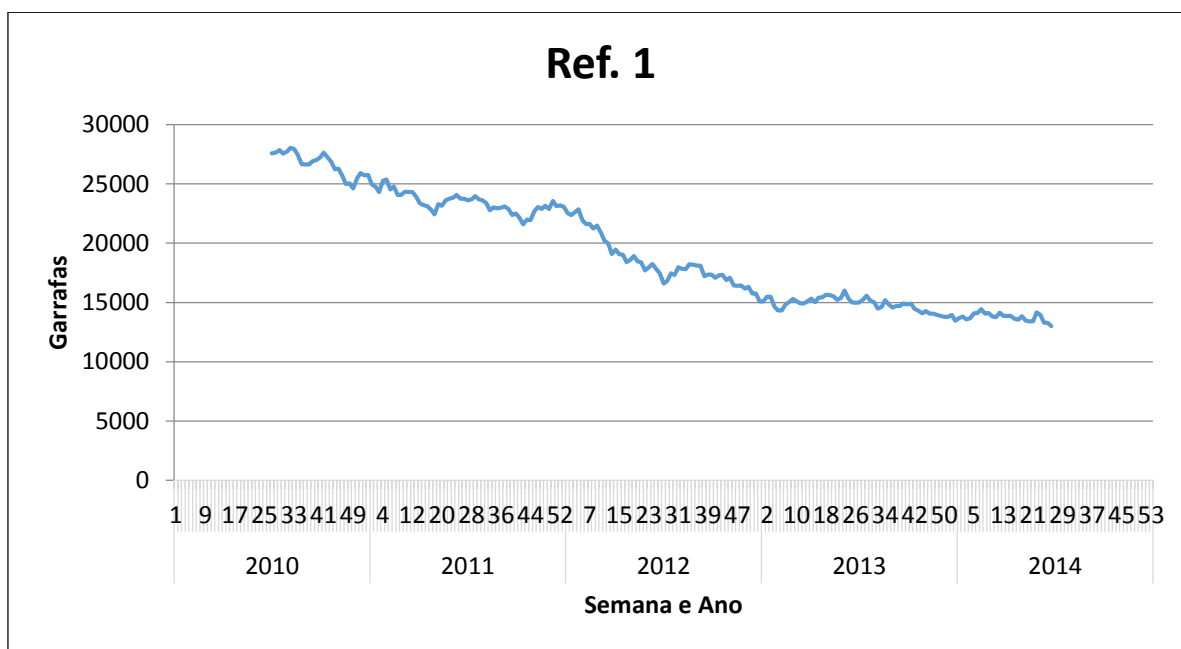


Gráfico 6 – Série cronológica da referência 1 com médias móveis centradas

Verifica-se uma clara tendência de declínio das vendas nesta referência, ao longo dos anos, embora essa tendência estabilize em baixa do ano 2013 em diante. Esta estabilização da tendência nos últimos 2 anos está presente na maioria das referências e é muito evidente em algumas.

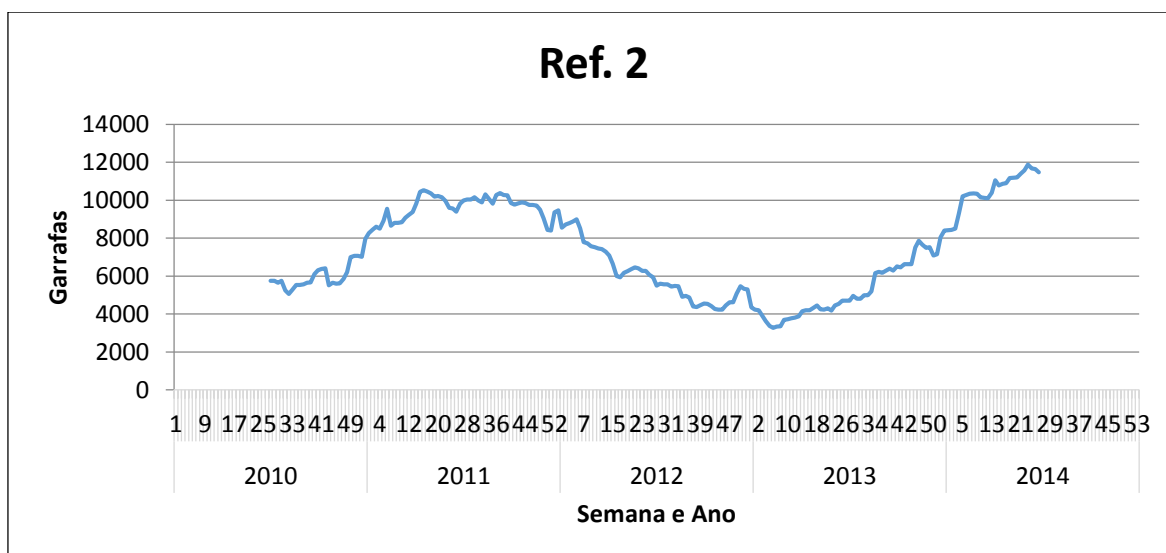


Gráfico 7 - Série cronológica da referência 2 com médias móveis centradas

Observando as médias móveis centradas da Ref. 2 pode-se observar que o comportamento da mesma é mais instável do que o comportamento da Ref. 1, uma vez que se assiste a um crescimento das vendas de meados de 2010 a meados de 2011, crescimento esse que é interrompido por uma tendência de decrescimento das vendas que só é interrompida no início de 2013, altura que se assiste a uma acentuada tendência positiva que se verifica até 2014.

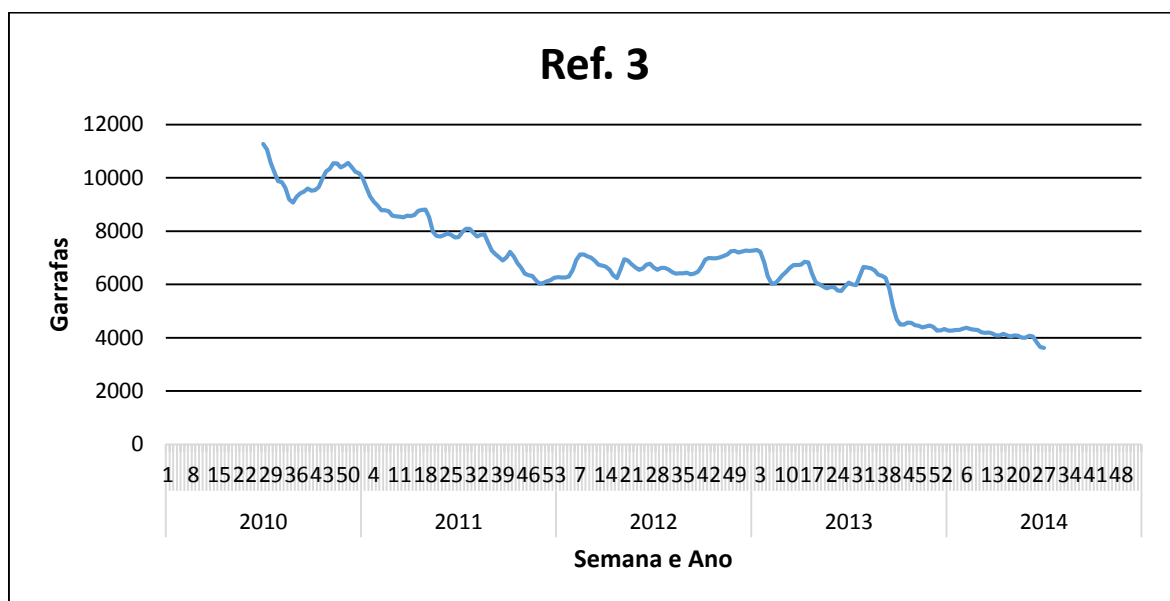


Gráfico 8 - Série cronológica da referência 3 com médias móveis centradas

Quanto à Ref. 3, esta apresenta um comportamento mais parecido com a Ref. 1 no que se refere à tendência de decrescimento, embora no caso da Ref. 3, esta tendência tenha um comportamento mais instável. Quanto à estabilização da tendência, esta só se verifica na Ref. 3 numa fase mais aproximada do final do período, a partir do fim do ano 2013.

De forma a identificar possíveis causas para picos de vendas, bem como para as tendências, fez-se esta mesma análise para as duas referências com maior volume de vendas, mas para os vários tipos de rotulagens em separado. A rotulagem geral refere-se à rotulagem com maior volume de vendas. A rotulagem específica refere-se à rotulagem destinada a mercados específicos.

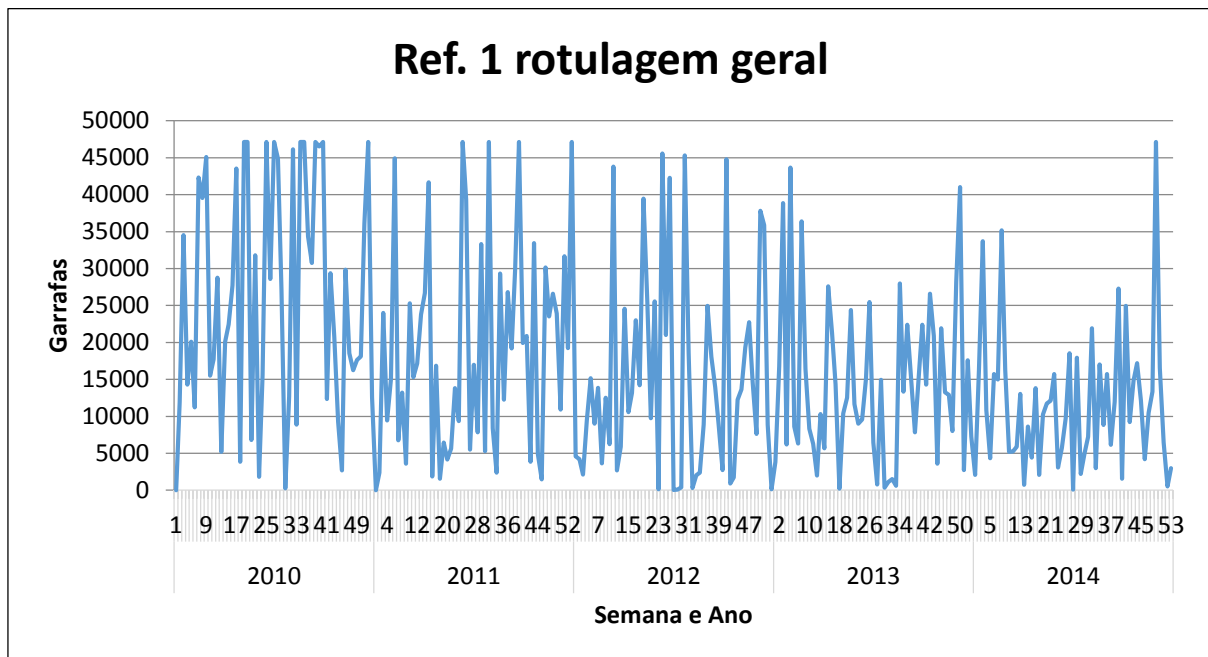


Gráfico 9 – Série cronológica para o mercado principal

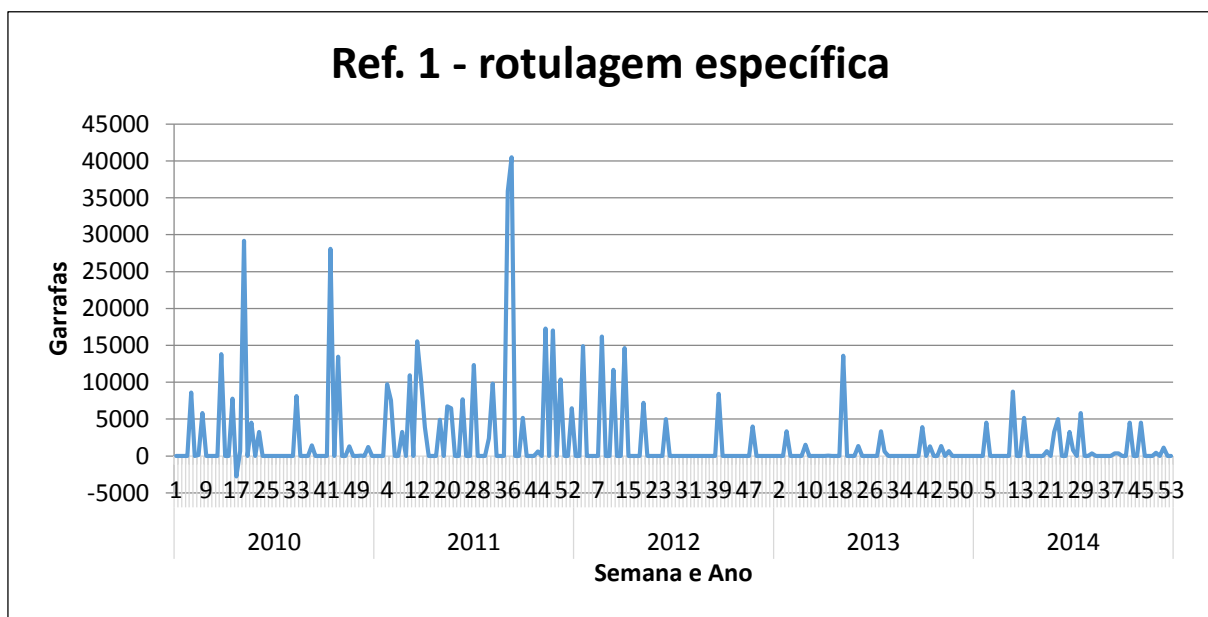


Gráfico 10 – Série cronológica para mercados com rotulagem específica

Conclui-se, através da análise do Gráfico 9 e

Gráfico **10** que as vendas entre 2010 e meados de 2012 são influenciadas por um maior escoamento do produto para outros mercados nessa janela temporal.

Os vários mercados de rotulagem específica encontram-se representados no Gráfico 11, Gráfico 12, Gráfico 13 e Gráfico 14, para se poder analisar como se distribuem as vendas pelos mesmos e avaliar o peso relativo de cada um dos mercados no volume de vendas total.

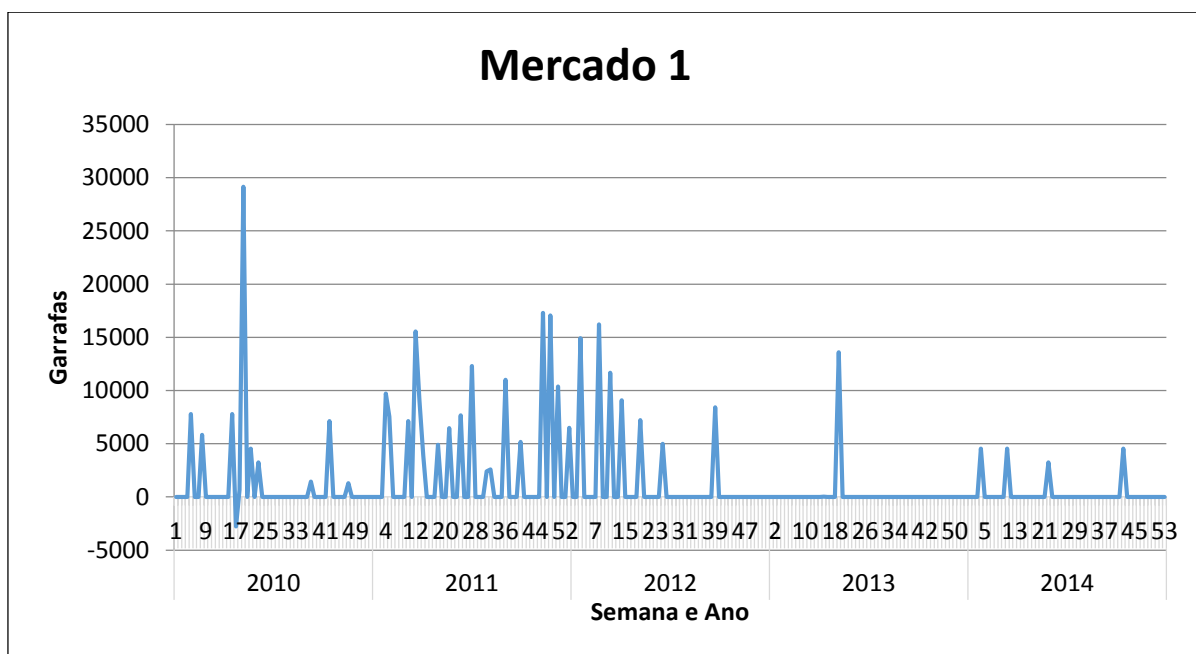


Gráfico 11 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 1

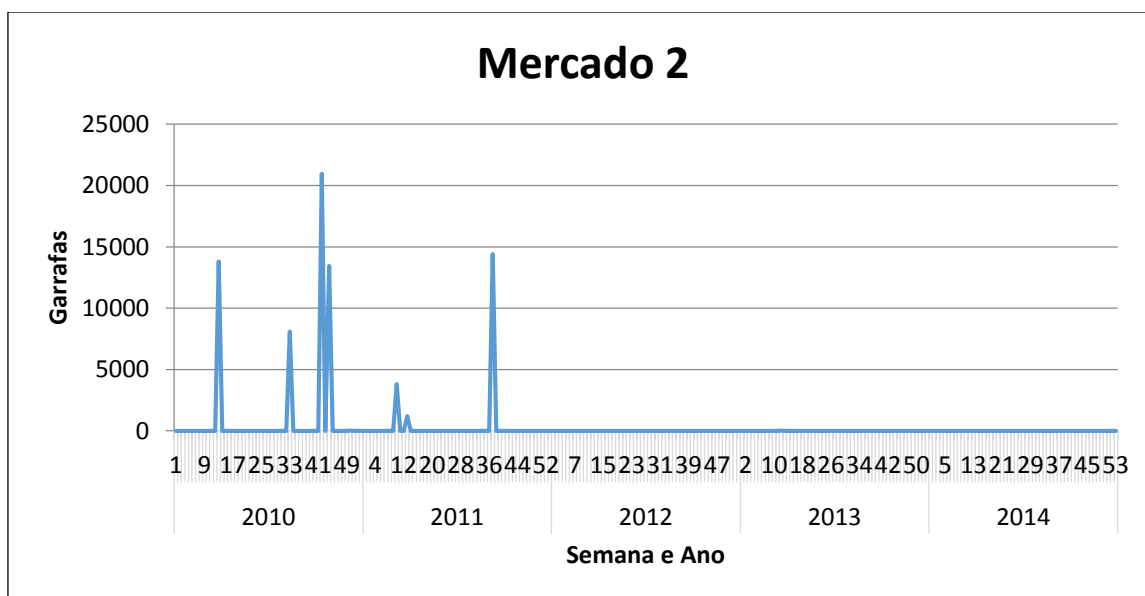


Gráfico 12 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 2

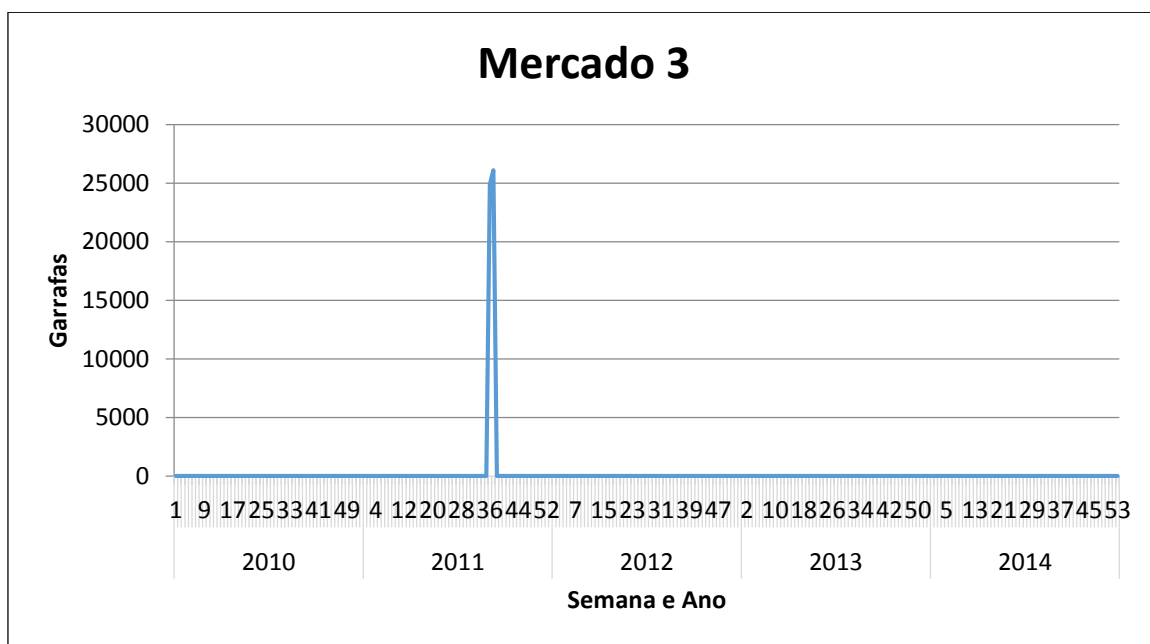


Gráfico 13 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 3

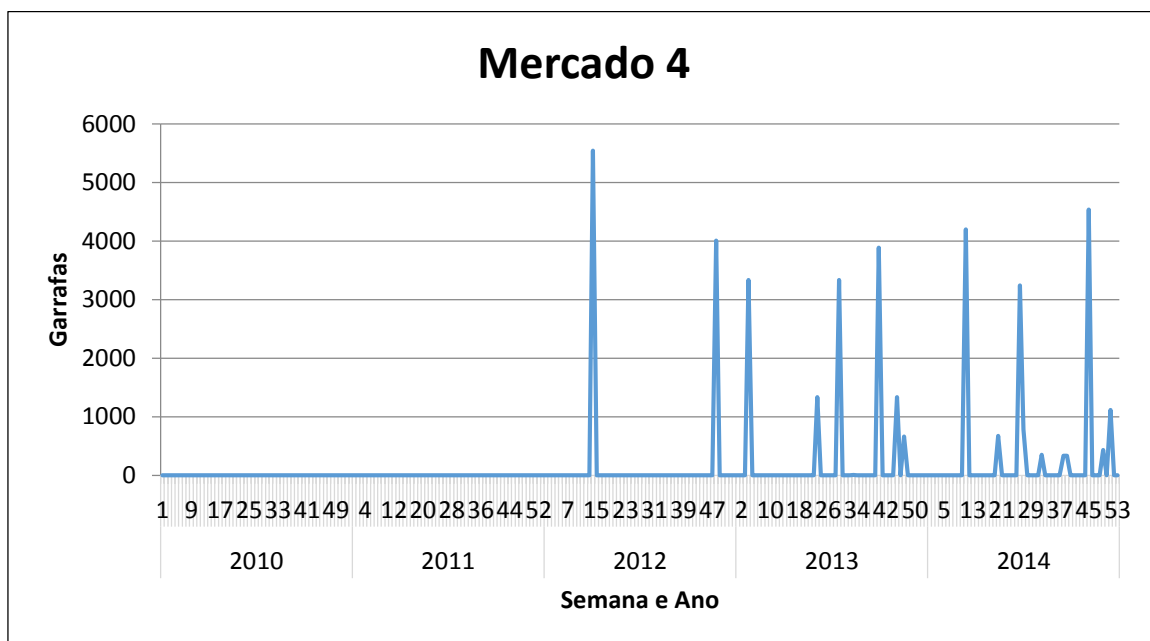


Gráfico 14 - Série cronológica da Ref. 1 da rotulagem específica para o mercado 4

Como se pode verificar, as vendas para mercados com rotulagem específica têm mais expressão entre os anos 2010 e 2012 (excluindo o Mercado 4) e as vendas são isoladas, com uma baixa frequência ao longo do ano e maioritariamente de grande volume, excluindo no Mercado 1, onde isto só se verifica a partir de meados de 2012.

Confrontando as vendas totais com as vendas do mercado da rotulagem geral consegue-se observar a incidência dos mercados de rotulagem específica nas vendas totais, tal como demonstrado no gráfico que se segue.

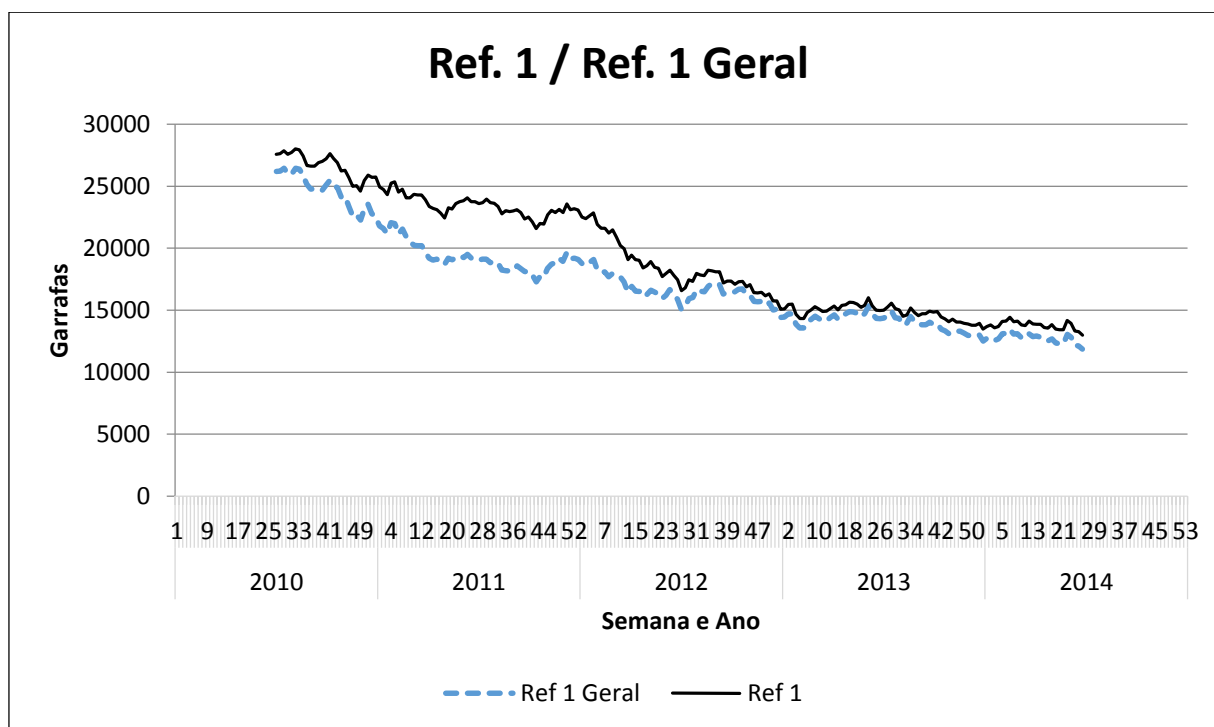


Gráfico 15 - Série cronológica da Ref. 1 e da Ref. 1 Geral

Pela comparação das médias móveis entre a rotulagem geral e a totalidade das rotulagens, verifica-se que a tendência de decréscimo de vendas do mercado específico acompanha sempre a tendência do mercado geral. A rotulagem específica teve um peso significativo no volume total de vendas sobretudo no ano de 2011, no entanto, a partir de meados de 2012 a contribuição da rotulagem específica para o volume de vendas total passa a ser relativamente marginal.

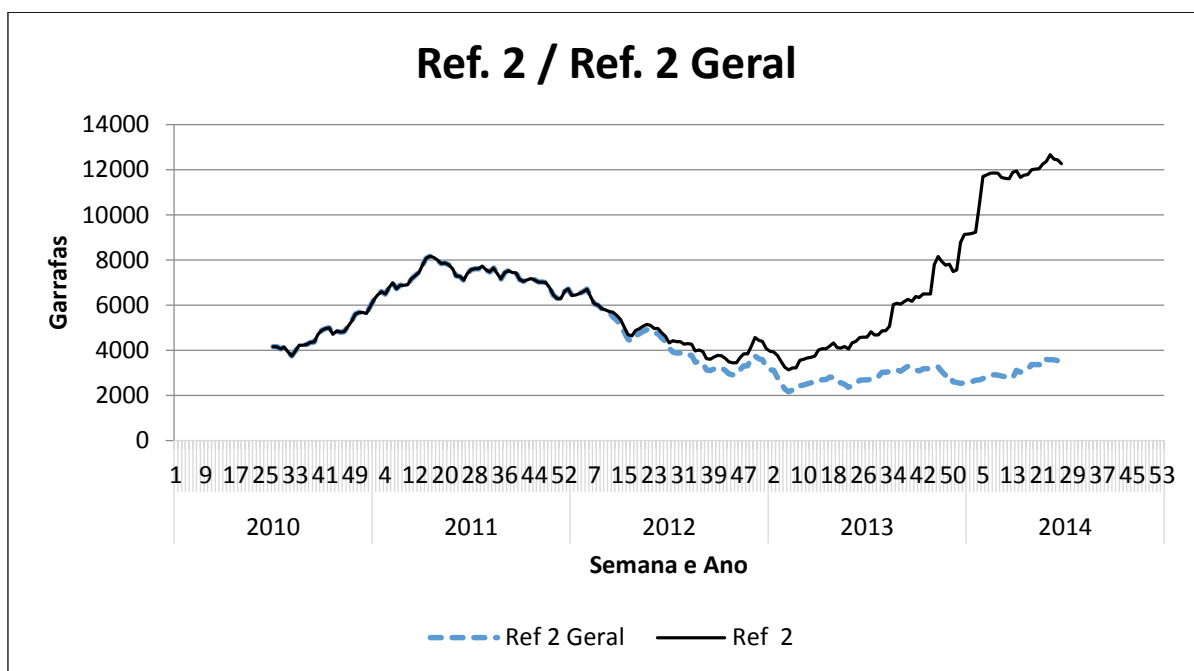


Gráfico 16 - Série cronológica da Ref. 2 e da Ref. 2 Geral

Na Ref. 2 verifica-se que a partir de meados do ano 2011 há uma tendência descendente das vendas da rotulagem geral, que estabiliza em baixa nos dois últimos anos. Nesta referência, o peso da rotulagem específica no volume total das vendas é muito significativo. Como se pode verificar, a comercialização desta referência com rotulagem específica só teve início no ano de 2012, ano em que a sua contribuição para o volume total de vendas não foi muito significativa. No entanto, a partir do ano 2013, a contribuição da rotulagem específica para o volume de vendas é avassaladora, contribuindo para uma inversão de tendência e um aumento dramático do volume total de vendas desta referência.

Esta análise não pôde ser feita para a Ref. 3, uma vez que nesta apenas se efetua um tipo de rotulagem.

Definição das políticas a utilizar:

As análises efetuadas na secção anterior permitem confirmar a adequabilidade do uso das políticas de gestão de *stocks* apresentadas adiante. Com base nos pressupostos definidos em conjunto com o departamento de planeamento e produção, definiram-se quais as referências a ter em consideração e a atribuição dos modelos de planeamento a aplicar. Neste passo foram excluídos produtos em vias de mudança de imagem e foram retirados os espumantes, devido à sua complexidade de produção.

A atribuição da política de ponto de encomenda foi feita às referências nas quais não pode existir o risco de rutura de *stocks*, pois esta política obriga a um acompanhamento contínuo das existências do produto, o que leva a uma resposta mais eficaz a flutuações da procura.

As referências nas quais não pode haver o risco de quebras de *stocks* são aquelas que: 1) cujo risco de esgotar o *stock* pode comprometer a marca; 2) no caso de ser uma marca com rotulagem privada; 3) ou cujas relações com os clientes podem ficar comprometidas.

Às referências cuja data de entrega pedida pelos clientes é pequena (na ordem de 1 a 2 semanas), mas existe a possibilidade de comunicar a rutura de *stock* ao cliente, foi atribuída a política de revisão cíclica. Nesta política incorre-se no risco de rutura de *stocks* entre pontos de revisão, não sendo no entanto necessário um acompanhamento constante das variações de *stocks* de produto em armazém.

Para os produtos que são vendidos a um cliente específico cujas encomendas são colocadas com prazos de entrega alargados, foi atribuída uma política de produção por encomenda, em que apenas são produzidas as quantidades necessárias para suprir as encomendas.

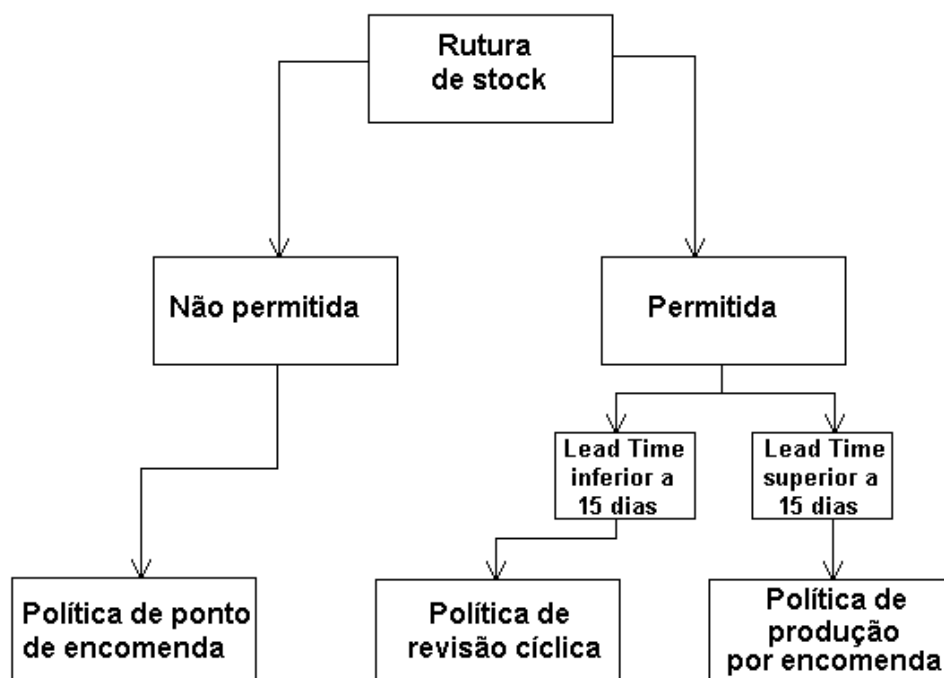


Figura 9 – Esquema da escolha de política a utilizar

As tabelas que se seguem mostram a distribuição das referências pelos grupos criados, o grupo 1 e o grupo 2. Para o grupo 1 utiliza-se a política de ponto de encomenda, para o grupo 2 a política de revisão cíclica e produção por encomenda.

	Grupo 1	Volume médio semanal (garrafas)	Variabilidade
Política de ponto de encomenda	Ref. 1	20029,0	0,8
	Ref. 5	5744,7	1,0
	Ref. 25	1505,1	1,1
	Ref. 4	6328,1	1,1
	Ref. 17	1233,2	1,2
	Ref. 11	1748,9	1,2
	Ref. 8	1971,7	1,2
	Ref. 9	1905,1	1,2
	Ref. 30	475,3	1,3
	Ref. 13	1618,7	1,3
	Ref. 7 (375)	2838,7	1,5
	Ref. 3	8333,4	1,6
	Ref. 18	1254,0	1,7
	Ref. 21 (375)	1074,4	1,7
	Ref. 2	9089,0	2,3

Tabela 1 – Grupo 1

	Grupo 2	Volume médio semanal (garrafas)	Variabilidade
Política de revisão cíclica	Ref. 6	3513,9	1,4
	Ref. 19	1189,7	1,4
	Ref. 15	1333,4	1,5
	Ref. 28	752,7	2,0
	Ref. 31	408,2	2,1
	Ref. 12	1876,7	2,1
	Ref. 29	601,8	2,1
	Ref. 20	1168,6	2,1
	Ref. 10	1858,6	2,2
	Ref. 16	1412,6	2,2
	Ref. 22	807,9	2,3
	Ref. 23	814,9	2,4
	Ref. 24	807,9	3,2
	Ref. 26	764,2	3,7
	Ref. 27	1111,0	4,0
	Ref. 14	2124,7	4,1
	Ref. 32	334,5	7,5
Produto por encomenda	Ref. 33	1130,0	2,2
	Ref. 34	756,8	3,5
	Ref. 35	409,5	3,6
	Ref. 36	277,1	4,7
	Ref. 37	319,1	4,8

Tabela 2 – Grupo 2

Como se pode verificar, a política de ponto de encomenda corresponde às referências com maior volume de vendas e com menor variabilidade. O grupo 1 tem uma média de vendas semanais de 4.343 garrafas e uma variabilidade média de 1,35. Já o grupo 2 apresenta um volume de vendas médio de 1.080 garrafas por semana e uma variabilidade média de 2,96. Conclui-se deste modo que as referências com maior volume de vendas são também as mais estáveis e com um comportamento mais previsível.

Frequência de volumes de vendas:

Estando os grupos definidos e as políticas atribuídas, já se pode passar à fase do cálculo dos *stocks* de segurança, do ponto de encomenda para a Política do Ponto de Encomenda, e das existências máximas na Política de Revisão Cíclica. No entanto, antes de se passar a

essa etapa e para ajudar a que se perceba quais as quantidades de *stock* necessárias para satisfazer as encomendas, é apresentado o seguinte histograma para a Ref. 1.

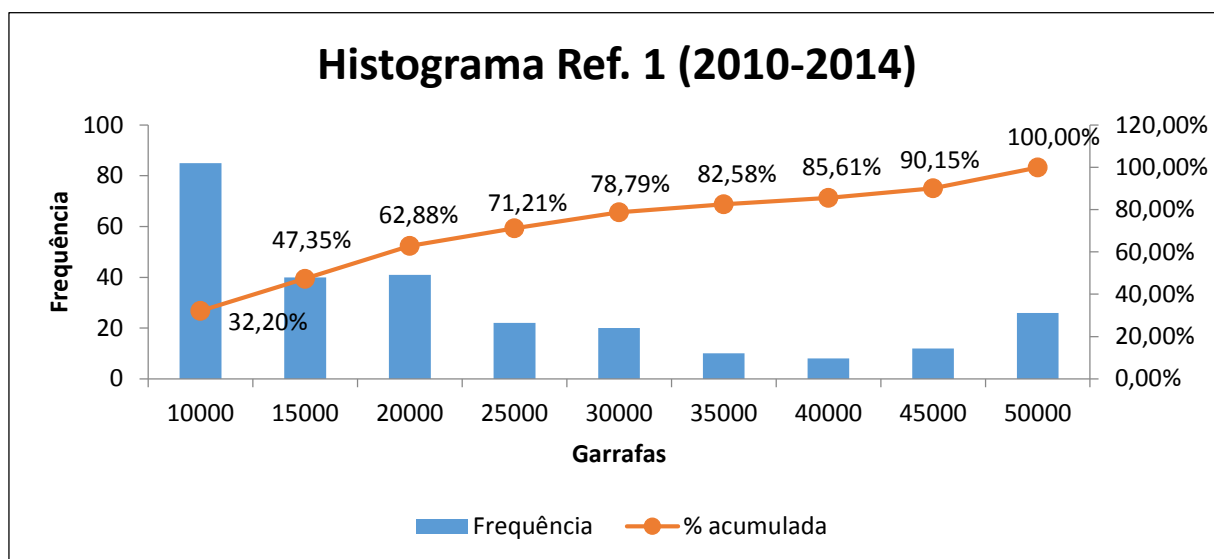


Gráfico 17 – Histograma da procura semanal para a Ref. 1

Pela observação do histograma acima (Gráfico 17), pode-se verificar que para a 1ª referência necessitamos de cerca de entre 45.000 e 50.000 garrafas em *stock* para podermos suprir 95% das saídas numa semana. A frequência de saída de 50.000 garrafas é apenas ultrapassada pelas saídas de 10.000, 15.000 e 20.000 garrafas, o que é explicado pela influência de descontos de quantidade, bem como pelas vendas para mercados específicos, onde as encomendas são muitas vezes feitas ao contentor, contentor este que pode ter várias ou apenas uma referência, o que faz com que sejam sempre grandes volumes de vendas.

Como já foi referido anteriormente, entre os anos de 2010 e de 2012, houve uma tendência negativa em várias referências que estabilizou um pouco entre 2013 e 2014. Por essa razão, apresenta-se de seguida um histograma semelhante ao anterior, mas referente apenas aos anos de 2013 e 2014, para que as vendas destas janelas temporais diferentes possam ser comparadas.

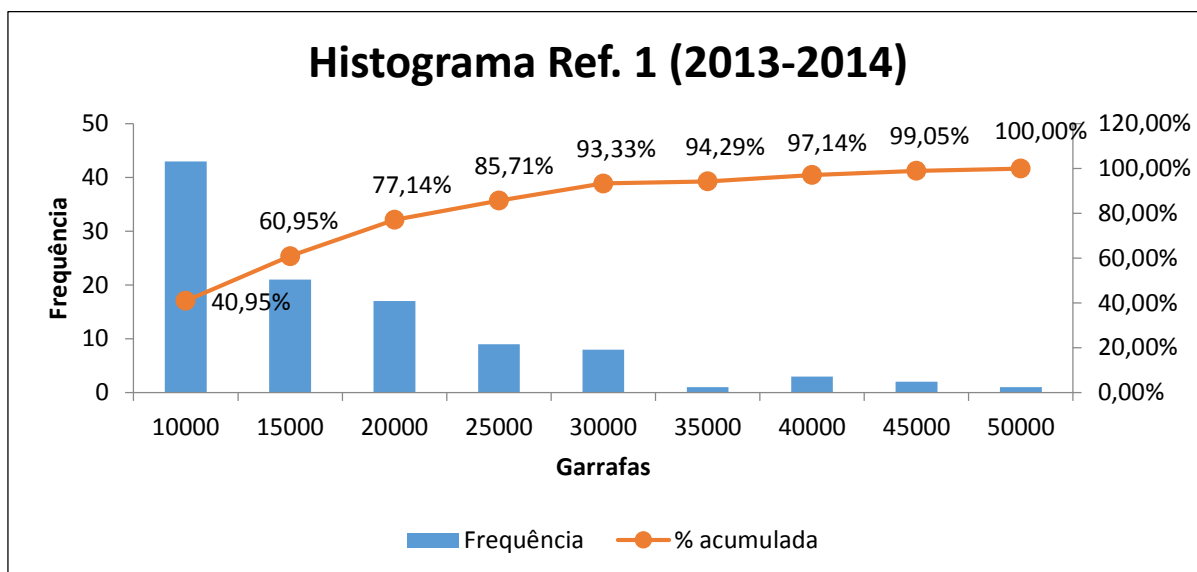


Gráfico 18 – Histograma da procura semanal para a Ref. 1 entre 2013 e 2014

Confrontando os dados de entre 2010 e 2014 com os dados de entre 2013 e 2014, pode-se averiguar que para se cumprir com 95% das encomendas semanais, a empresa necessita de cerca de 47.000 garrafas em *stock* para o primeiro caso e pouco mais de 35.000 garrafas no segundo. A frequência de encomendas de 50.000 garrafas diminui consideravelmente no período dos anos de 2013 a 2014, o que tem provavelmente a ver com o decréscimo de vendas para mercados específicos, já que, tal como mostra o gráfico 15, as vendas para estes mercados têm muito menos expressão nos anos de 2013 e 2014. Conclui-se deste modo que se a análise incidir sobre a totalidade dos dados, não se obterá uma leitura representativa do atual universo de vendas da empresa.

Deste modo, para que os valores de *stocks* se adequem mais à realidade atual da empresa, todos os dados utilizados para os cálculos das políticas de gestão de *stocks* foram referentes aos 2 últimos anos, 2013 e 2014. Estes dados refletem apenas a rotulagem geral, excluindo rotulagens específicas de alguns mercados porque, no caso das encomendas com rotulagens específicas, o *lead time* de entrega é sempre superior a duas semanas e a sua produção pode ser incorporada na produção do produto com rotulagem geral.

Para ambas as políticas considerou-se um *lead time* entre a encomenda das matérias-primas e colocação do produto final no armazém, de duas semanas.

Política de ponto de encomenda:

Dado ser o Grupo1 o que apresenta uma necessidade de resposta mais eficaz, foi a este que se atribuiu a política de ponto de encomenda. Esta escolha prendeu-se ao facto de esta política, apesar de requerer mais atenção ao nível de existências de produto, ser uma política que eventualmente conduz a menos ruturas de *stock*.

Para a política de ponto de encomenda, calculou-se primeiramente o *stock* de segurança. O *stock* de segurança é calculado através do desvio padrão da procura durante o tempo de reposição, σ , e do fator de segurança relativo ao nível de serviço respetivo, Z .

\bar{r} : Procura média (13.000 garrafas/semana)

σ_r : Desvio padrão da procura (10.168)

\bar{t} : Lead time médio (2 semanas)

σ_t : Desvio padrão do *lead time*

$$\sigma^2 = \bar{t} \cdot \sigma_r^2 + \bar{r}^2 \cdot \sigma_t^2$$

Se se considerar a variação do *lead time* como sendo nula, então:

$$\sigma^2 = \bar{t} \cdot \sigma_r^2$$

Para uma referência hipotética, tendo em conta que o desvio padrão da procura é igual a 10.168 e considerando um *lead time* de 15 dias, tem-se:

$$\sigma = \sqrt{2} \cdot 10.168$$

$$\sigma = 14.380$$

Calculou-se então o fator de segurança Z_α . Para este estudo foi considerado um valor de $\alpha=5\%$, ou seja, uma probabilidade de rutura de 5%:

$$\alpha = 1 - \varphi(Z_\alpha) = 0,05$$

$$\varphi(Z_\alpha) = 1 - \alpha = 0,95$$

$$\varphi(Z_\alpha) = 1 - 0,05 = 0,95$$

$Z_{\alpha} = 1,645$ (ver Anexo 1. Tabela Função Cumulativa Normal)

Stock de Segurança:

$$S = Z_{\alpha}\sigma = 23.655 \text{ garrafas}$$

O Ponto de Encomenda surge com a soma do *stock* de segurança S com a média da procura no tempo de reposição μ :

$$M = \mu + S$$

Onde μ é calculada da seguinte forma:

$$\mu = \bar{t} \cdot \bar{r} = 2 \cdot 13.000 = 26.000 \text{ garrafas}$$

\bar{r} é a procura e \bar{t} o tempo de reposição.

$$M = 26.000 + 23.655 = 49.655 \text{ garrafas}$$

Política de revisão cíclica:

Com esta política não será necessário acompanhar constantemente a evolução das encomendas.

Para iniciar a análise da política de revisão cíclica é necessário conhecer a procura por unidade de tempo, \bar{r} , o número esperado de unidades de tempo para entrega ou *lead time*, \bar{t} , o número de unidades de tempo entre revisões do *stock*, ou seja, o a duração do ciclo, T , e o *stock* de segurança, S .

\bar{r} : Procura média (1.734 garrafas/semana)

σ_r : Desvio padrão da procura (3.177)

\bar{t} : Lead time médio (2 semanas)

σ_t : Desvio padrão do *lead time*

Definiu-se uma duração do ciclo $T=4$ semanas. Tal como no método anterior, calcula-se primeiramente o *stock* de segurança. O *stock* de segurança é calculado através do desvio padrão da procura durante a duração do ciclo mais o tempo de reposição, σ , e do fator de segurança relativo ao nível de serviço respetivo, Z :

$$S = Z_{\alpha}\sigma$$

Para este cálculo necessita-se de saber qual o valor de σ :

$$\sigma^2 = (\bar{t} + T) \cdot \sigma_r^2 + \bar{r}^2 \cdot \sigma_t^2$$

Considerando que não há flutuações no *lead time* de entrega, então:

$$\sigma_t^2 = 0 \text{ e como tal}$$

$$\sigma^2 = (\bar{t} + T) \cdot \sigma_r^2 \text{ o que resulta em:}$$

$$\sigma = 7.782$$

Considerando novamente a probabilidade de rotura $\alpha=5\%$:

$$Z_{\alpha} = 1,645 \text{ (ver Anexo 1. Tabela Função Cumulativa Normal)}$$

O *stock* de segurança é então:

$$S = Z_{\alpha}\sigma = 6.615 \text{ garrafas}$$

O nível máximo de existências surge com a soma do *stock* de segurança, S, e com a média da procura na duração ciclo mais o tempo de reposição, μ :

$$M = \mu + S$$

Onde μ se calcula da seguinte forma:

$$\mu = (\bar{t} + T) \cdot \bar{r} = 10.407$$

Deste modo, o nível máximo de existências:

$$M = 77.996 + 40.971 = 118.967 \text{ garrafas}$$

Ambos os cálculos demonstrados anteriormente da política de ponto de encomenda e da política de revisão cíclica foram realizados para as referências com maior volume de vendas de cada política, a Ref. 1 e a Ref. 6. O valor de M para ambas as políticas é bastante

elevado face ao volume de vendas semanais. O que está a contribuir para este valor de *stocks* tão elevado é o *lead time*, ou tempo de reposição de 2 semanas.

Níveis de *Stock*:

As duas tabelas que se seguem (Tabela 3 e Tabela 4) representam o ponto de encomenda para o Grupo 1 e o máximo de existências para o Grupo 2, respetivamente.

Deve-se ter em consideração que existem dois artigos a mais no segundo grupo. Isto deve-se ao facto de se terem dividido dois artigos que são comercializados frequentemente com rolha e com *screw cap*, embora tenham a mesma rotulagem. No entanto estes vinhos são sempre engarrafados em conjunto. Serve esta separação apenas para se saber quanto se deve produzir de cada.

Política de Ponto de Encomenda	
Grupo 1	Ponto de encomenda (caixas)
Ref. 4	3325
Ref. 1	8276
Ref. 7	1396
Ref. 8	1043
Ref. 17	759
Ref. 5	2884
Ref. 21	666
Ref. 11	751
Ref. 13	602
Ref. 30	334
Ref. 25	825
Ref. 9	1066
Ref. 18	684
Ref. 3	4204
Ref. 2	3103

Tabela 3 – Ponto de encomenda (grupo 1)

Política de Revisão Cíclica	
Grupo 2	Máximo de existências (caixas)
Ref. 16	2508
Ref. 22	978
Ref. 29	1002
Ref. 31	593
Ref. 23	257
Ref. 27	758
Ref. 9	1316
Ref. 6	2837
Ref. 15	1348
Ref. 24	663
Ref. 14	2772
Ref. 10	1178
Ref. 12	50
Ref. 26	195
Ref. 32	264
Ref. 20	871
Ref. 20 SC	665
Ref. 28	879
Ref. 28 SC	792

Tabela 4 – Máximo de existências (grupo 2)

Tendo em conta a restrição de lote mínimo de produção que não permite enchimentos inferiores a 5.000 litros, discutiu-se com os departamentos de planeamento e de produção quais as quantidades que devem ser produzidas no caso do Grupo 1. No caso do Grupo 2, para os vinhos que não atinjam a quantidade de 5.000 litros, estes são incorporados noutras produções de vinho com o mesmo perfil.

A tabela que se segue apresenta as quantidades a encher, definidas pelos departamentos de planeamento e produção, para o grupo 1.

Política de Ponto de Encomenda		
Grupo 1	Quantidade a Produzir	
	Litros	Caixas
Ref. 4	20.000	4.444
Ref. 1	40.000	8.888
Ref. 7	5.000	1.111
Ref. 8	10.000	2.222
Ref. 17	10.000	2.222
Ref. 5	20.000	4.444
Ref. 21	5.000	1.111
Ref. 11	5.000	1.111
Ref. 13	5.000	1.111
Ref. 30	5.000	1.111
Ref. 25	5.000	1.111
Ref. 9	5.000	1.111
Ref. 18	5.000	1.111
Ref. 3	20.000	4.444
Ref. 2	20.000	4.444

Tabela 5 – Quantidade e produzir (grupo 1)

Disponibilidade do Armazém:

Com estes dados já se poderá saber se o espaço em armazém é suficiente para se pôr em prática estas políticas de gestão de *stocks*. O Armazém tem uma ocupação diária de cerca de 900 lugares de paletes (excluindo espumantes) dos 1080 disponíveis. Cerca de 490 lugares são ocupados por artigos que têm baixa rotatividade, dos quais 150 são considerados monos. Cerca de 450 lugares são ocupados pelos artigos em estudo. Existem portanto cerca de 630 lugares utilizáveis para os artigos que se estão a estudar, embora este valor de capacidade útil varie consoante a entrada e saída dos produtos com baixa rotatividade.

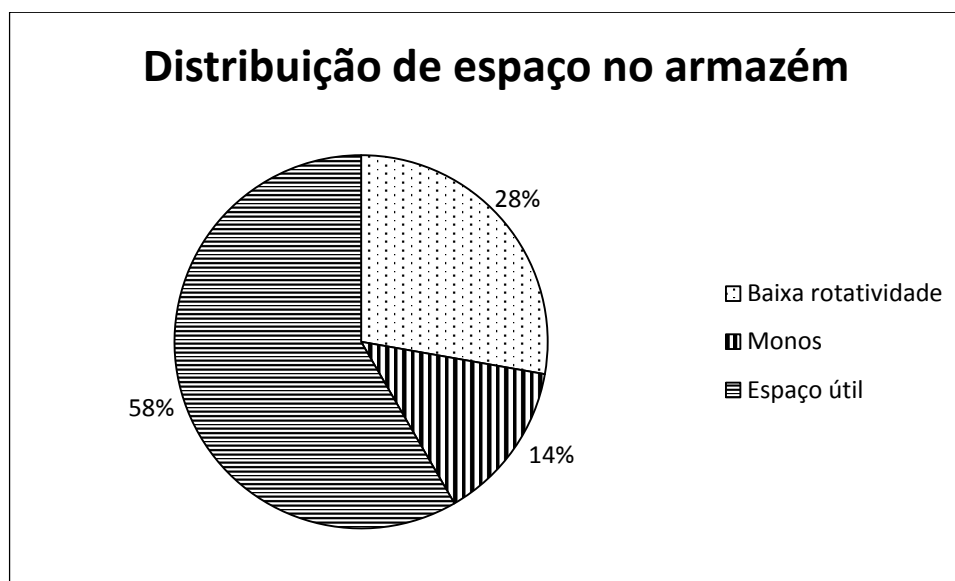


Gráfico 19 - Distribuição do armazém excluindo referências em estudo

Com o método de gestão de *stocks* que é praticado neste momento pela empresa, os *stocks* médios diários das referências em estudo rondam as 450 paletes, sobrando cerca de 180 lugares livres. O gráfico circular que se segue (Gráfico 20) pretende mostrar como se distribuí a ocupação do armazém, tendo em consideração as referências em estudo.

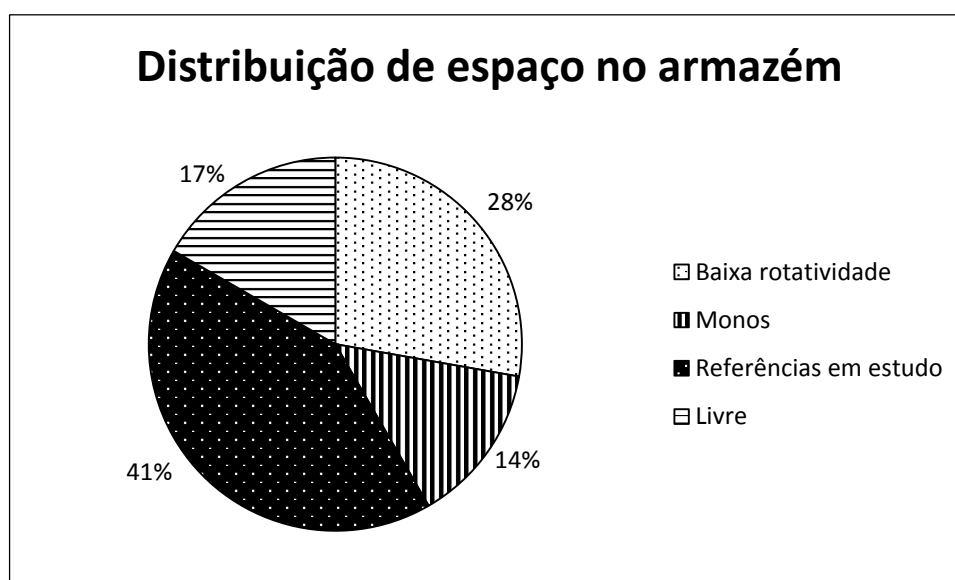


Gráfico 20 - Distribuição do armazém incluindo referências em estudo

Para aferir se a capacidade útil do armazém é excedida, calculou-se a quantidade de espaços de paletes que cada política poderá vir a ocupar. A soma dos *stocks* de segurança de ambas as políticas totaliza cerca de 306 paletes, o que representa 30% do armazém.

Definiu-se então o cenário onde o nível de *stock* é máximo, ou seja, o cenário hipotético de termos as quantidades de existências de produtos no seu limite. Para a política de revisão cíclica este valor será igual ao máximo de existências, ou seja, 223 paletes. No caso da política de revisão cíclica, somaram-se as quantidades a produzir. O valor calculado foi de 470 paletes. Somando as paletes referentes a ambas as políticas obtém-se um valor de 998 paletes, o que corresponde a 91,5% dos lugares do armazém, superior aos 58% disponíveis.

Estes valores ultrapassam muito a capacidade útil do armazém, desta forma, não se deverá conseguir acomodar os níveis de *stocks* necessários para se porem em prática as políticas sugeridas. Deve-se no entanto ter em conta que estes valores foram calculados para um cenário em que o auge de *stocks* das políticas sugeridas ocorre ao mesmo tempo para todas as referências. Deste modo, a ocupação regular do armazém para estas referências não deverá atingir os 91,5%, mas poderá vir a ser superior aos 58% disponíveis em épocas de menor rotatividade de produtos.

Sazonalidade:

Como afirmado no 2º ponto deste trabalho, a indústria do vinho está sujeita a inúmeras flutuações sazonais. Um dos tipos de vinho em que se verifica alguma sazonalidade é nos espumantes. A estes acresce a necessidade de ser feita a tiragem do mesmo antes de se poder passar à fase do *dégorgement* e rotular como produto final. A tiragem consiste no enchimento do espumante com a adição de leveduras e açúcar que são os responsáveis por gerar CO² no espumante. No processo de tiragem, a garrafa é selada com uma carga e com um obturador. Após este processo, o espumante deverá passar por um processo de estágio que varia consoante a certificação desejada. No caso da empresa em estudo, este estágio tem uma duração variável entre os 3 e 9 meses. É de notar que o estágio dos espumantes é feito numa cave, pelo que não ocupa nenhum espaço de armazém. Só após este estágio, se pode passar para a fase do *dégorgement*, para assim se obter o produto final. No entanto, para se conseguir preparar o *dégorgement*, será necessário fazer a remoagem do espumante. A remoagem é um processo em que tradicionalmente as garrafas eram colocadas em pupitres (tábuas de madeira furadas) dispostas em forma de V invertido, posteriormente rodadas e colocadas de forma progressiva na posição vertical invertida.

O processo de remoagem utilizado na empresa é um processo executado com o auxílio do “giro paletes”. Dado o processo moroso de produção de espumantes e devido à complexidade de planeamento, deve ter-se em conta os seus índices de sazonalidade para que o planeamento possa ser feito de forma a não colidir com a produção dos restantes produtos. Seguidamente é apresentado o gráfico referente à série cronológica de venda de espumantes.



Para a análise do comportamento das vendas ao longo do ano, usaram-se os dados das saídas mensais de cada tipo de vinho (tinto, branco, rosé, verde e espumante). De forma a isolar a componente sazonal foi primeiramente calculada a média móvel. Considerou-se um comprimento da média móvel par, visto que se está a estudar uma série com 12 observações por cada ano:

54

$$M_t = \frac{1}{N} \left(\frac{1}{2} Y_{t-n} + Y_{t-n+1} + \dots + Y_t + \dots + Y_{t+n-1} + \frac{1}{2} Y_{t+n} \right)$$

Em que Y_t – observações

Visto que os dados estão distribuídos por meses, foi atribuído a N o valor 12. Admitiu-se que a esta série cronológica se adapta o modelo aditivo dado as variações periódicas terem uma amplitude que se mantém aproximadamente constante. Assim sendo, admite-se que os termos da série cronológica são uma função aditiva dos seguintes componentes:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t$$

Em que:

T_t – tendência no instante t

S_t – componente sazonal para o instante t

C_t – componente cíclica para o instante t

ε_t – componente aleatória para o instante t

Considerando que uma média móvel centrada de comprimento igual ao ciclo sazonal elimina a sazonalidade e a aleatoriedade, considera-se que a média móvel centrada é composta essencialmente por tendência e componente cíclica:

$$M_t = T_t + C_t$$

De forma a isolar-se a componente sazonal, subtrai-se a média móvel pela série original:

$$X_t = Y_t - M_t$$

Esta série inclui a componente sazonal e aleatória. Para se atenuar a componente aleatória calcula-se a média dos valores de X_t para cada mês (dado $N=12$), obtendo-se assim os índices sazonais. A soma dos índices sazonais tem de ser igual a zero, pelo que se este resultado não se verificar ter-se-á de corrigir os mesmos. Estes podem ser corrigidos através da expressão:

$$S'_j = S_j - |S_j| \frac{\sum S_j}{\sum |S_j|}$$

Onde S'_J é a estimativa corrigida do índice sazonal da estação J.

Assim, a partir da série cronológica representada no gráfico 11, obtêm-se os seguintes índices sazonais:

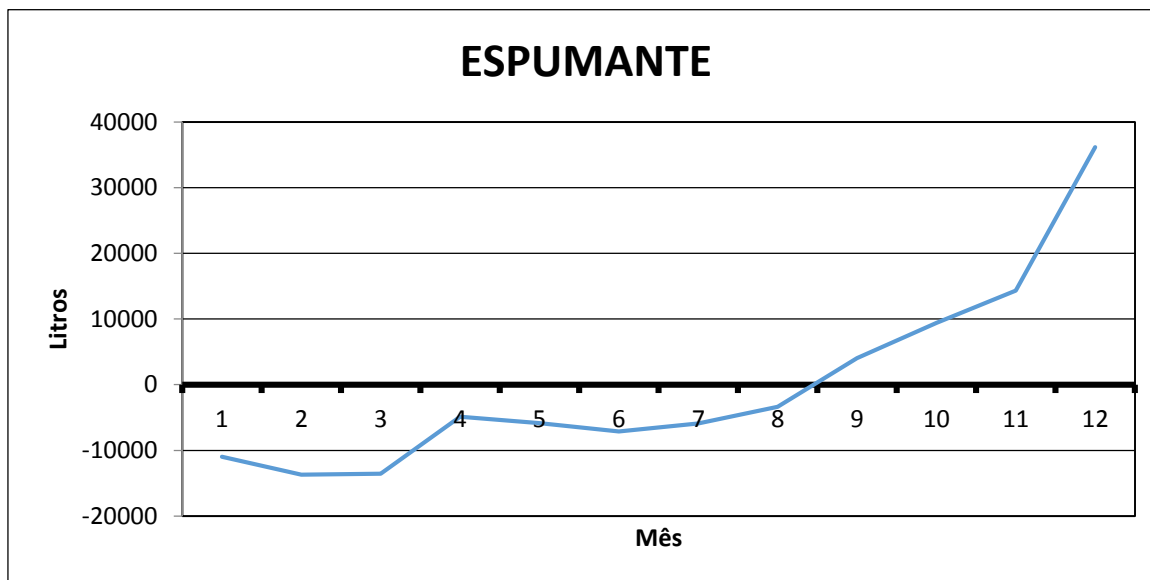


Gráfico 22 - Índice de Sazonalidade do Espumante

Como se pode aferir no Gráfico 22, a sazonalidade dos espumantes caracteriza-se por ter um aumento quase constante de vendas entre o início e final do ano. O seu primeiro índice sazonal positivo ocorre apenas no final do terceiro trimestre, e o pico de vendas é atingido no último mês do ano. Existe uma clara discrepância entre o primeiro e o quarto trimestre do ano, representando estes, o mínimo e o máximo de vendas, respetivamente.

Estes dados demonstram a medida em que a sazonalidade é afetada por datas festivas, neste caso o natal e a passagem de ano. Estas datas são comemoradas no mês de dezembro, mês cujos índices sazonais são maiores. O facto do último trimestre ter um declive tão acentuado dever-se-á ao facto de ser neste mês que é efetuado o abastecimento por parte dos retalhistas, de forma a estarem preparados para as vendas no último mês no ano.

Para que se possa escolher a melhor época para tiragem dos espumantes, torna-se necessário comparar os índices sazonais dos espumantes com os índices dos restantes tipos de vinhos, de modo a evitar conflitos com o enchimento dos demais produtos.

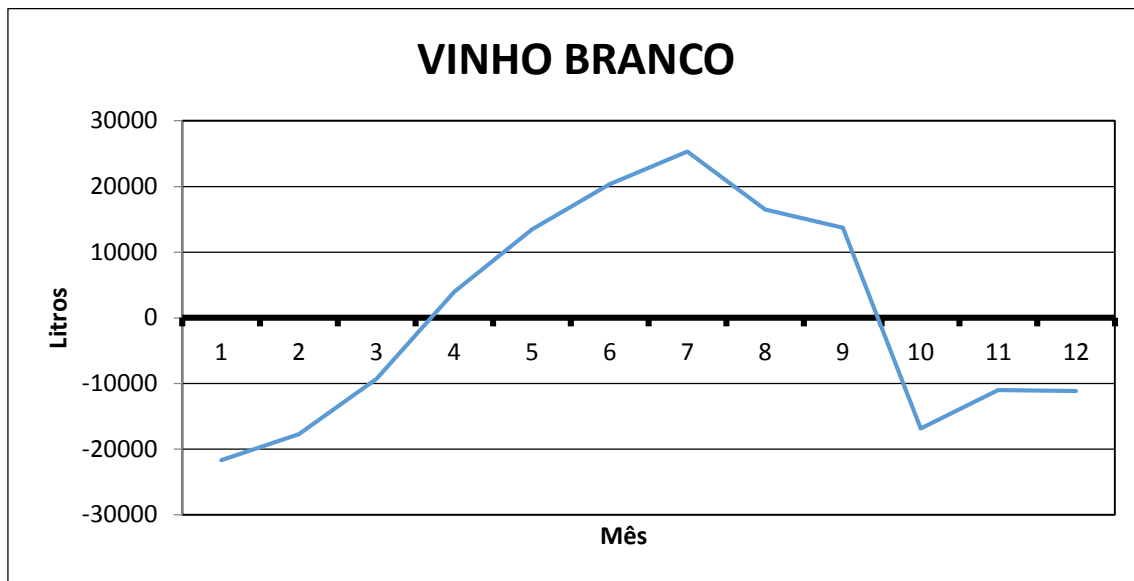


Gráfico 23 – Índice de Sazonalidade do Vinho Branco

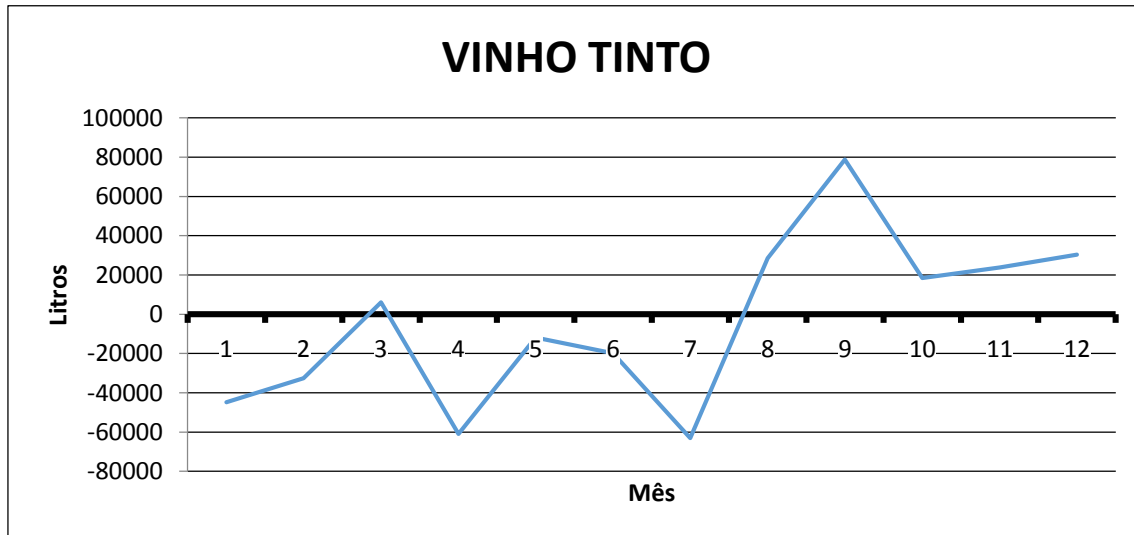


Gráfico 24 - Índice de Sazonalidade do Vinho Tinto

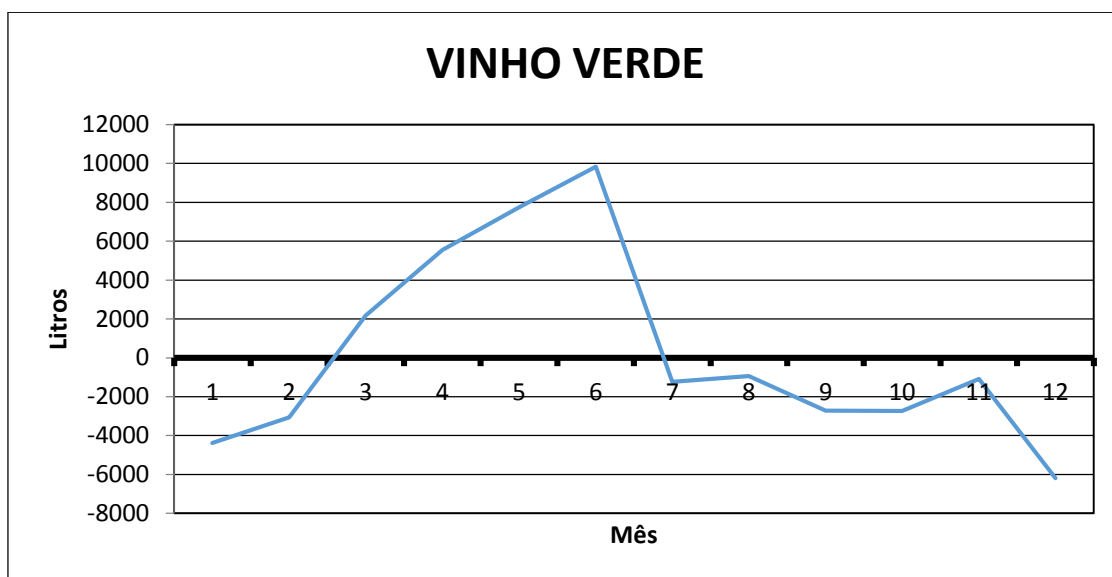


Gráfico 25 - Índice de Sazonalidade do Vinho Verde

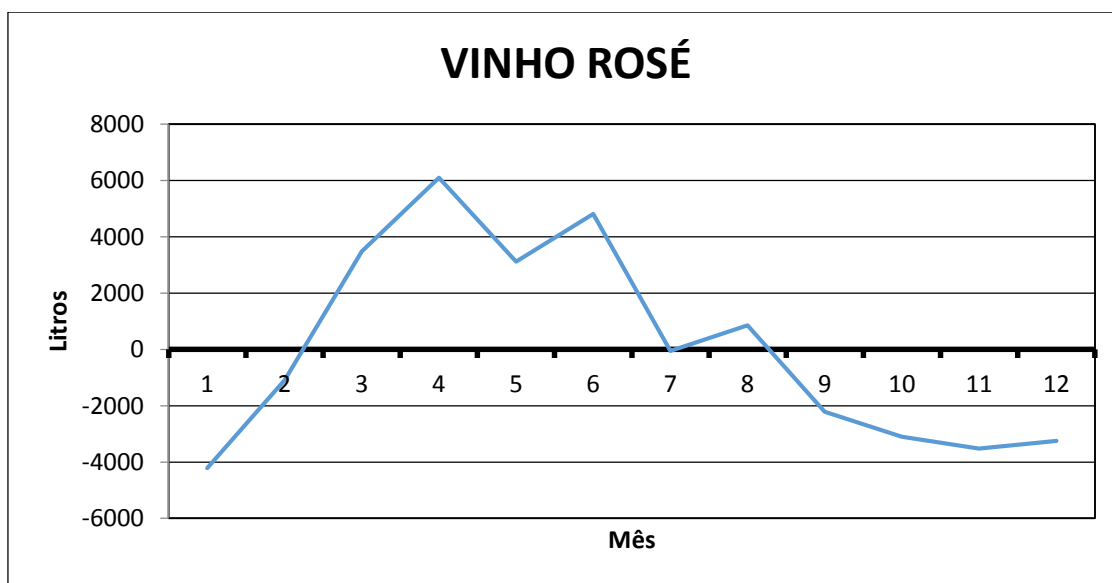


Gráfico 26 – Índice de Sazonalidade do Vinho Rosé

No caso do vinho branco (Gráfico 23), o seu auge de saída acontece entre os meses de abril e setembro. O pico de vendas nestes meses acontece, provavelmente, devido ao aumento do consumo de vinho branco nos meses de verão, visto que as características organoléticas deste vinho se adaptam a temperaturas mais elevadas. Este mesmo facto pode justificar a semelhança que a sazonalidade dos vinhos brancos tem com a dos vinhos verdes e rosés, embora estes últimos atinjam o seu pico de vendas um pouco mais cedo, facto que pode ser atribuído a um maior volume de vendas para mercados estrangeiros,

cuja entrega é mais demorada, o que obriga à necessidade de antecipação dos distribuidores de forma a poderem suprir a procura nos meses de verão. O volume de vendas para mercados estrangeiros de vinhos verdes e rosés são 67% e 62% do total de vendas, respetivamente. Já no caso dos vinhos brancos, as vendas para mercados estrangeiros corresponde apenas a 20% das vendas totais.

Dos artigos excluídos das duas políticas a aplicar, quatro eram espumantes, pelo que se inserem nos 95% das vendas da empresa, representando 4,04% das vendas da empresa. Este peso relativo das vendas de espumantes, que não é desprecioso, justifica a sua inclusão neste estudo.

A tiragem dos espumantes com 9 meses de estágio, deverá arrancar no início do ano. No que toca a espumantes com estágio de 3 meses, a tiragem dos mesmos pode ser adiada até maio.

Nota-se que, quando as vendas de vinho branco começam a diminuir, as vendas de espumante aumentam. Uma vez que o primeiro trimestre do ano se caracteriza por ter quase todas as observações dos índices de sazonalidade negativas, constata-se que este deverá ser o trimestre mais adequado para proceder à tiragem do espumante. Outra ilação que se pode tirar da visualização dos gráficos anteriores, é a de que se pode utilizar os picos negativos de vendas de vinho tinto para se proceder à tiragem do espumante, dado que as vendas de vinho tinto são as mais representativas da empresa.

Contudo, deve-se ter em conta que as condições climáticas, aquando da tiragem, influenciam a qualidade do produto final. Deste modo, a decisão da data da tiragem deve ser planeada em conjunto com o departamento de enologia para que se possa garantir o padrão de qualidade desejado para o produto em questão. A tiragem dos espumantes deve ser feita com temperaturas baixas, pelo que o pico negativo para o vinho tinto do mês de julho deve ser descartado. Assim, os meses mais indicados passariam a ser os meses de janeiro, fevereiro e abril.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por decisão da empresa as propostas elaboradas e apresentadas neste estudo para melhorar o planeamento de gestão de *stocks*, não foram colocadas em prática devido à elevada quantidade de *stocks* que estas políticas implicam. Deste modo não é possível avaliar e analisar os resultados das políticas sugeridas, bem como avaliar o benefício que da aplicação das mesmas poderia resultar para a empresa. Pode-se no entanto apontar os pontos fortes e fracos da aplicação destas políticas.

Pontos fortes da proposta:

No que toca à política de ponto de encomenda, esta responde eficazmente às flutuações de mercado bem como às oscilações sazonais das vendas. Em relação à política de revisão cíclica, esta não terá o mesmo nível de resposta mas, por outro lado, não obriga a um acompanhamento constante dos níveis de *stocks*, o que facilita o planeamento dos produtos referentes a esta política.

Com a implementação da política de ponto de encomenda, pode surgir a oportunidade de redução do *lead time* de entrega das matérias secas. Ao saber-se à partida, qual a quantidade de matérias secas que se vão utilizar no enchimento seguinte, poder-se-á acordar com os fornecedores ter sempre essa quantidade disponível para entrega imediata. Este procedimento já é praticado com alguns produtos da empresa, nomeadamente com as garrafas, algumas rolhas e cápsulas. Alargar esta prática às referências com maior rotatividade, também para a rotulagem e para as caixas, pode levar à redução do tempo de reposição para 1 ou 2 dias, o que irá reduzir os níveis de *stock* e consequentemente a ocupação excessiva do armazém.

A política de revisão cíclica deverá facilitar o planeamento, visto que se poderá prescindir do acompanhamento contínuo das flutuações de *stocks*. Deverá também facilitar a sequenciação da produção, dado que as referências abrangidas por esta política terão uma data fixa de enchimento.

Espera-se que o estudo acerca da sazonalidade dos vários tipos de vinho venham a ser uma ferramenta útil para planear tanto a tiragem dos espumantes, como o seu *dégorgement* que, embora tenha uma linha própria para o efeito, requer alguns recursos humanos que podem ser escassos nas épocas de maior laboração.

Pontos fracos da proposta:

São reconhecidas limitações ao presente estudo que condicionam inevitavelmente os resultados. Deve-se ter em consideração que os clientes querem ter a colheita de vinho mais fresca no mercado, principalmente no que toca às colheitas de vinho branco, vinho rosé e vinho verde. Isto obriga a um escoamento quase total do produto antes da mudança de colheita, por forma a evitar formação de monos. Assim, estas políticas podem vir a ser um problema para os vinhos brancos no início do novo ano, altura para o qual se prevê estar preparado o vinho da nova colheita e onde simultaneamente se verificam os menores índices de sazonalidade. Estas políticas obrigam a ter quantidades de *stock* relativamente altas aquando do enchimento de novas colheitas, e a este facto acresce ainda a imprevisibilidade da finalização do processo de vinificação.

O tempo de reposição excessivo, de cerca de duas semanas, apresenta-se como uma limitação que obriga a *stocks* excessivamente altos para a prática das políticas propostas. Os *stocks* das mesmas excedem a capacidade disponível em armazém.

Uma alternativa para encarar os diferentes mercados seria estudar uma normalização da rotulagem para todos os diferentes mercados. No entanto, esta solução não se adequa ao problema, tendo em conta que estes mercados estão, por vezes associados a distribuidores específicos que pretendem rotulagem conjunta. Acresce ainda que a legislação ligada à rotulagem, obriga à apresentação de diferentes textos específicos dependendo do mercado para onde o produto é exportado. Apesar disso, a normalização dos restantes materiais secos poderá ser uma das melhorias a ser colocada em prática de forma a tornar o planeamento mais simples, ganhar economias de escala e reduzir o *lead time* de entrega dos fornecedores.

Propostas de melhoria:

Apesar das limitações deste estudo e, considerando o tempo de estudo nesta empresa, considera-se que seria de grande importância a implementação futura de algumas medidas do estudo, com o objetivo de melhorar a eficácia, eficiência e competitividade no setor.

A quantidade disponível em armazém poderá apresentar-se como uma dificuldade. Neste momento a empresa consegue acomodar no seu armazém cerca de 630 lugares de paletes referentes aos artigos em estudo. Este espaço não deverá ser suficiente para pôr em prática as políticas de gestão de *stocks* sugeridas. Considera-se então como oportunidade de melhoria a aplicação de práticas de forma a escoar os monos e de forma a reduzir os níveis de *stocks* de produtos com baixa rotatividade.

Outra dificuldade existente prende-se com o elevado tempo de reposição de produto acabado. A diminuição do tempo de reposição poderá ser um ponto importante a melhorar. As vantagens que se podem conseguir com esta diminuição são várias, tais como: a redução dos níveis de *stocks* necessários para cumprir todas as encomendas; redução do tempo necessário para planear o aprovisionamento; redução dos níveis de *stocks* de matérias secas; e redução do níveis de ocupação em armazém.

Globalmente considera-se que se obteve uma boa aproximação ao que seria uma política exequível e com resultados favoráveis para a empresa. Possivelmente a não aplicação das políticas sugeridas pode dever-se ao facto da empresa ter uma capacidade disponível de produção que chega para cumprir com todas as encomendas. Com vendas anuais na ordem das 10.591.595 garrafas anuais, a empresa tem linhas de produção com capacidade disponível de 11.245.500 garrafas por ano, trabalhando apenas num turno diário de oito horas e 255 dias por ano, o que representa 20% da capacidade instalada (4 turnos diários, 365 dias por ano). Deste modo, a capacidade instalada das linhas de enchimento é muito superior ao volume de vendas da empresa. No que toca à capacidade disponível, esta encontra-se um pouco acima da média de vendas anuais, que representam 94% da capacidade de enchimento disponível.

Espera-se que futuramente este trabalho possa vir a ser uma mais-valia para a empresa na qual foi desenvolvido, e quiçá para outras empresas no setor vitivinícola.

6. BIBLIOGRAFIA

- Alfalla-Luque, R., & Medina-López, C. (2009). Supply Chain Management: Unheard of in the 1970s, core to today's company. *Business History*, 51(2), 202–221.
- Berruto, R., Tortia, C., & Gay, P. (2006). Wine Bottling Scheduling Optimization. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 49(1), 291–295.
- Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, 22(2), 119–150.
- Cholette, S. (2009). Mitigating demand uncertainty across a winery's sales channels through postponement. *International Journal of Production Research*, 47(13), 1–20.
- Cholette, S. (2010). Postponement Practices in the Wine Industry: Adoption and Attitudes. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 11(1), 4–15.
- Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-adding Networks* (pp. 1–305). Great Britain: Pearson Education.
- Garcia, F. A., Marchetta, M. G., Camargo, M., Morel, L., & Forradellas, R. Q. (2012). A framework for measuring logistics performance in the wine industry. *International Journal of Production Economics*, 135(1), 284–298.
- Gonçalves, B. (2010). *Produção do vinho espumante pelo método Champenoise*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves.
- Gurgel, F. A., & Francischini, P. G. (2002). *Administração de Materiais e do Patrimônio* (pp. 1–310). Cengage Learning Editores.
- Jornal Público. (2015). Produção de vinho em Portugal cai 5,7% este ano devido ao mau tempo e doenças no campo. Retrieved from <http://www.publico.pt/economia/noticia/producao-de-vinho-em-portugal-cai-57-este-ano-devido-ao-mau-tempo-e-doencas-no-campo-1668857>
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1–20.
- Lenten, L. J. A., & Moosa, I. A. (2010). Modelling the trend and seasonality in the consumption of alcoholic beverages in the United Kingdom. *Applied Economics*, 31(7).
- Ministério da Agricultura e do Mar. (2014). Instituto da Vinha e do Vinho, I. P. Retrieved from <http://www.ivv.min-agricultura.pt/np4/estatistica>
- Mohais, A., Schellenberg, S., Ibrahimov, M., Wagner, N., & Michalewicz, Z. (2012). An Evolutionary Approach to Practical Constraints in Scheduling: A Case-Study of the Wine Bottling Problem. In *Variants of Evolutionary Algorithms for Real-World Applications* (pp. 31–58). Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-23424-8_2

- Parra, P. H., & Pires, S. R. I. (2003). *Análise da gestão da cadeia de suprimentos na indústria de computadores*. UNIMEP.
- Pires, S. R. I., Bremer, C. F., Santa Eulalia, L. A. de, & Goulart, C. P. (2001). Supply Chain and Virtual Enterprises: Comparisons, Migration and a Case Study. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 4(3), 297–311.
- Porter, M. (1980). *Competitive strategy*. New York: The Free Press.
- Rizzon, L., Meneguzzo, J., & Abarzua, C. E. (2000). *Elaboração de Vinho Espumante na Propriedade Vitícola* (p. 24).
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2010). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (4th ed., pp. 1–664). Kogan Page Publishers.
- Silm, S., & Ahas, R. (2004). Seasonality of alcohol-related phenomena in Estonia. *International Journal of Biometeorology*, 49(4), 215–223. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007/s00484-004-0240-4>
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2009). *Operations Management* (sixth edition). Prentice Hall- Financial Times.

ANEXOS

Anexo 1. Tabela Função Cumulativa Normal

$$\phi(u) = (1/\sqrt{2\pi}) \int_{-\infty}^u e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9958	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986